

Allen-Bradley

Módulo de entradas analógicas rápidas

(Cat. No. 1771-IFF Serie A)

Manual del usuario

Información importante para el usuario

Debido a la variedad de usos de los productos descritos en esta publicación, las personas responsables de la aplicación y uso de este equipo de control deben asegurarse de que se hayan seguido todos los pasos necesarios para que cada aplicación y uso cumpla con todos los requisitos de rendimiento y seguridad, incluyendo leyes, reglamentos, códigos y normas aplicables.

Los ejemplos de ilustraciones, gráficos, programas y esquemas mostrados en esta guía tienen la única intención de ilustrar el texto. Debido a las muchas variables y requisitos asociados con cualquier instalación particular, Allen-Bradley no puede asumir responsabilidad u obligación (incluyendo responsabilidad de propiedad intelectual) por el uso real basado en los ejemplos mostrados en esta publicación.

La publicación SGI-1.1 de Allen-Bradley, “Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control” (disponible en la oficina local de Allen-Bradley), describe algunas diferencias importantes entre equipos transistorizados y dispositivos electromecánicos, las cuales deben tomarse en consideración al usar productos tales como los descritos en esta publicación.

En este manual hacemos anotaciones para alertarle respecto a posibles lesiones personales o daño a equipos bajo circunstancias específicas.



ATENCION: Identifica información sobre prácticas o circunstancias que pueden conducir a lesiones personales o la muerte, a daños materiales o a pérdidas económicas.

Las notas de “Atención” le ayudan a:

- Identificar un peligro
- Evitar el peligro
- Reconocer las consecuencias

Importante: Identifica información especialmente importante para la aplicación y entendimiento correctos del producto.

Importante: Recomendamos que frecuentemente se hagan copias de seguridad (backup) de los programas de aplicación en medios de almacenamiento apropiados para evitar posibles pérdidas de información.

Sírvase tomar nota de que en esta publicación se usa el punto decimal para separar la parte entera de la decimal de todos los números

Uso de este manual

Propósito de este manual

Este manual le muestra cómo usar el módulo de entradas analógicas rápidas con un controlador programable Allen-Bradley. Le ayuda a instalar, programar, calibrar y resolver problemas de su módulo.

Audiencia

Usted debe saber cómo programar y operar un controlador programable Allen-Bradley para usar eficientemente su módulo de entrada. En particular, debe saber cómo programar transferencias en bloques.

En este manual suponemos que usted sabe cómo hacerlo. Si no fuera así, consulte el manual de programación y operaciones apropiado antes de intentar programar este módulo.

Vocabulario

En este manual nos referimos a:

- El módulo de entradas analógicas rápidas como el “módulo de entradas” o el “módulo”.
- El controlador programable como el “controlador”.

Organización del manual

Este manual está dividido en siete capítulos. La siguiente tabla muestra cada capítulo con su título correspondiente y una descripción general breve de los temas cubiertos en ese capítulo.

Capítulo	Título	Temas cubiertos
1	Descripción general del módulo de entradas analógicas rápidas	Descripción del módulo incluyendo características generales y de hardware
2	Instalación del módulo de entrada	Requisitos de alimentación eléctrica del módulo, codificación, ubicación del chasis Cableado del brazo de cableado de campo
3	Programación del módulo	Ejemplos de programas
4	Configuración del módulo	Configuración de hardware y software Selección de rango de entrada Formato de datos
5	Información de estado y datos de entrada del módulo	Lectura de datos desde el módulo Formato de bloque de lectura
6	Calibración del módulo	Información sobre la calibración del módulo
7	Resolución de problemas del módulo de entrada	Guía de resolución de problemas para diagnóstico
Apéndice	**Título**	**Temas cubiertos**
A	Especificaciones	
B	Ejemplos de programación	
C	Formatos de datos	Información sobre BCD, binario de complemento a 2, binario de magnitud (12 bits) con signo

Apéndice	Título	Temas cubiertos
D	Transferencia en bloques procesadores Mini-PLC-2 y PLC-2/20	Cómo usar instrucciones GET-GET
E	Formularios	Formularios útiles de identificar su tabla de datos

Convenciones

En este manual usamos las siguientes convenciones:

En este manual mostramos:	De esta manera:
que hay más información sobre un tema en otro capítulo de este manual	
que hay más información sobre el tema en otro manual	Más

Productos relacionados

Se puede instalar el módulo de entrada en cualquier sistema que use controladores programables Allen-Bradley con capacidad de transferencia en bloques y la estructura de E/S 1771.

Para obtener más información sobre los controladores programables, comuníquese con la oficina de Allen-Bradley más cercana a su localidad.

Compatibilidad de productos

El módulo 1771-IFF serie A puede usarse con cualquier chasis de E/S 1771. La comunicación entre el módulo analógico discreto y el procesador es bidireccional; el procesador realiza transferencias en bloques de datos de salida al módulo a través de la tabla de imagen de salida y transferencias en bloques de datos de entrada desde el módulo a través de la tabla de imagen de entrada. El módulo también requiere un área en la tabla de datos para almacenar los datos de transferencias en bloques de lectura y los datos de transferencias en bloques de escritura. El uso de la tabla de imagen de E/S es un factor importante en la ubicación del módulo y en la selección de direccionamiento. A continuación se lista el uso de la tabla de datos y la compatibilidad.

Tabla de compatibilidad y uso de la tabla de datos

Número de catálogo	Uso de la tabla de datos				Compatibilidad			
	Bits de imagen de entrada	Bits de imagen de salida	Palabras de bloque de lectura	Palabras de bloque de escritura	Direccionamiento			Serie de chasis
					1/2 slot	1 slot	2 slots	
1771-IFF/A	8	8	24	41	Y	Y	Y	A, B

A = Compatible con 1771-A1, -A2, -A4
B = Compatible con 1771-A1B, -A2B, -A3B, -A3B1, -A4B
Y = Compatible sin restricciones.

Usted puede colocar su módulo de entrada en cualquier ranura de módulo de E/S del chasis de E/S. Puede colocar dos módulos de entrada en el mismo grupo de módulos. Puede colocar un módulo de entrada y un módulo de salida en el mismo grupo de módulos.

No coloque el módulo en el mismo grupo de módulos con un módulo de alta densidad discreto. Evite colocar módulos de entrada analógica cerca de módulos de CA o módulos de CC de alto voltaje.

No use este módulo con un adaptador local cat. no. 1771-AL PLC-2/20, 2/30.

Publicaciones relacionadas

Para obtener una lista de publicaciones con información sobre controladores programables Allen-Bradley, consulte nuestro índice de publicaciones (SD499).

Descripción general del módulo de entradas analógicas rápidas

Capítulo 1

Instalación del módulo de entrada

Capítulo 2

Programación del módulo

Capítulo 3

Configuración del módulo

Capítulo 4

Información de estado y datos de entrada del módulo

Capítulo 5

Calibración del módulo

Capítulo 6

Resolución de problemas del módulo de entrada

Capítulo 7

Especificaciones

Apéndice A

Ejemplos de programación

Apéndice B

Formatos de la tabla de datos

Apéndice C

Transferencia en bloque (procesadores mini-PLC-2 y PLC-2/20)

Apéndice D

Formularios

Apéndice E

Descripción general del módulo de entradas analógicas rápidas

Objetivos del capítulo

En este capítulo describimos
- las características del módulo
- cómo el módulo se comunica con los controladores programables

Descripción del módulo

El módulo de entradas analógicas rápidas es un módulo inteligente de transferencias en bloques que hace interface de señales de entrada con controladores programables Allen-Bradley que tienen capacidad de transferencia en bloques. La programación de transferencia en bloques mueve palabras de datos de entrada desde la memoria del módulo a un área designada en la tabla de datos del procesador en un solo escán. También mueve palabras de configuración desde la tabla de datos del procesador a la memoria del módulo.

El módulo de entradas analógicas rápidas es un módulo de una sola ranura y no requiere fuente de alimentación externa. (Si se usan transductores pasivos para entradas, el usuario debe suministrar alimentación eléctrica de lazo). Después de escanear las entradas analógicas, los datos de entrada se convierten a un tipo de datos especificado en un formato digital a ser transferido a la tabla de datos del procesador a pedido. El modo de transferencia en bloque queda inhabilitado hasta que este escán de entrada se complete. Consecuentemente, el intervalo mínimo entre transferencias en bloques de lectura es el mismo que el tiempo total de actualización de entrada para cada módulo de entrada analógica.

Características

El módulo de entradas analógicas rápidas detecta hasta 8 entradas analógicas diferenciales o 16 unipolares y las convierte a un valor BCD de cuatro dígitos o binario de doce bits. Se puede seleccionar entre tres rangos de entrada de corriente o cinco de voltaje. Cada entrada puede configurarse como una entrada de corriente o voltaje con puentes internos.

Las características seleccionables de programación de este módulo son:
- 16 entradas unipolares u 8 diferenciales
- Rangos de entrada seleccionables por el programa del usuario en base a cada canal (vea la tabla)
- Muestreo en tiempo real seleccionable
- Escalado seleccionable a unidades de ingeniería
- Filtro digital seleccionable
- Formato de datos seleccionable
- Sobremuestreo seleccionable
- Inhabilitación de canal seleccionable

Rangos de entrada seleccionables por el programa

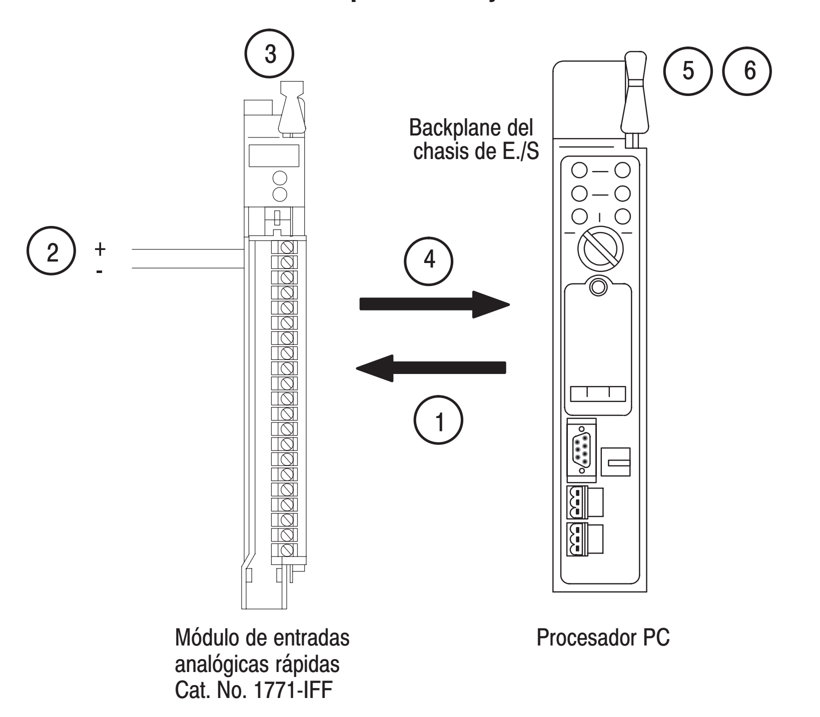
Voltaje	Corriente
1 a 5 VCC	4 a 20 mA
0 a 5 VCC	0 a 20 mA
-5 a +5 VCC	-20 a +20 mA
-10 a +10 VCC	
0 a 10 VCC	

Cómo los módulos analógicos se comunican con los controladores programables

El procesador transfiere datos al módulo (transferencia en bloque de escritura) y desde el módulo (transferencia en bloque de lectura) usando instrucciones BTW y BTR en su programa de diagrama de escalera. Estas instrucciones permiten que el procesador obtenga valores de entrada y estado desde el módulo, y le permiten establecer el modo de operación del módulo.

1. El procesador transfiere sus datos de configuración al módulo a través de una instrucción de transferencia en bloque de escritura.
2. Los dispositivos externos generan señales analógicas que son transmitidas al módulo.

Comunicación entre el procesador y el módulo



3. El módulo convierte señales analógicas en formato binario o BCD y almacena estos valores hasta que el procesador solicita su transferencia.
4. Cuando así lo indique su programa de escalera, el procesador realizará una transferencia en bloque de lectura de los valores y los almacenará en una tabla de datos.
5. El procesador y el módulo determinan que la transferencia se realizó sin errores y que los valores de entrada están dentro del rango especificado.
6. El programa de escalera puede usar y/o transferir los datos (si son válidos) antes de que sean sobrescritos por la transferencia de datos nuevos en una transferencia subsiguiente.
7. El programa de escalera debe permitir transferencias en bloques de escrituras al módulo sólo cuando es habilitado por intervención del operador o al momento del encendido.

Precisión

La precisión del módulo de entrada se describe en el Apéndice A.

Resumen del capítulo

En este capítulo se le proporcionó información sobre los aspectos funcionales del módulo de entrada y cómo el módulo se comunica con el controlador programable.

Instalación del módulo de entradas

Objetivos del capítulo

En este capítulo, le proporcionamos información sobre cómo:

- calcular los requisitos de alimentación eléctrica del chasis
- seleccionar la ubicación del módulo en el chasis de E/S
- configurar los puentes de configuración del módulo
- codificar una ranura del chasis para su módulo
- instalar el módulo de entrada
- cablear el brazo de cableado de campo del módulo de entrada

Cumplimiento con las directivas de la Unión Europea

Si este producto tiene la marca CE, está aprobado para su instalación dentro de la Unión Europea y regiones de la EEA. Ha sido diseñado y probado para verificar que cumple con los requisitos de las siguientes directivas.

Directivas EMC

Este producto está probado para cumplir con la Directiva del Consejo 89/336/EEC sobre Compatibilidad Electromagnética (EMC), y los siguientes estándares, en su totalidad o en parte, documentados en un archivo de construcción técnica:

- EN 50081-2EMC – Estándar sobre Emisiones Genéricas – Parte 2 – Ambiente industrial
- EN 50082-2EMC – Estándar sobre Inmunidad Genérica – Parte 2, Ambiente industrial

Este producto ha sido diseñado para usarse en un ambiente industrial.

Directiva referente a bajo voltaje

Este producto está probado para cumplir con la Directiva del Consejo 73/23/EEC referente a Bajo Voltaje, aplicando los requisitos de seguridad de EN 61131–2 Controladores Programables, Parte 2 – Requisitos y Pruebas de Equipos.

Para obtener la información específica que la norma EN 61131-2, requiere, vea las secciones apropiadas en esta publicación, así como las siguientes publicaciones de Allen-Bradley:

- Pautas para el cableado y conexión a tierra de equipos de automatización industrial para inmunidad al ruido, publicación 1770-4.1ES
- Pautas de Allen-Bradley para el tratamiento de baterías de litio, publicación AG-5.4ES
- Catálogo de sistemas de automatización, publicación B112ES

Antes de instalar el módulo de entrada

Antes de instalar el módulo de entrada en el chasis de E/S:

Necesitará:	Tal como se describe en la sección:
Calcular los requisitos de alimentación eléctrica de todos los módulos en cada chasis.	Requisitos de alimentación eléctrica, página 2–2.
Determinar dónde colocar el módulo en el chasis de E/S.	Ubicación del módulo en el chasis de E/S, página 2–3.
Codificar el conector del backplane en el chasis de E/S.	Codificación del módulo, página 2–5.
Hacer las conexiones al brazo de cableado.	Cableado del módulo de entrada, página 2–7 y conexión a tierra, página 2–12.

Importante: **El módulo 1771-IFF/A se suministra establecido en la fábrica para el modo de voltaje.** Para obtener otras combinaciones de entradas de corriente y voltaje, consulte "Establecimiento de los puentes de configuración del módulo" en la página 2–3.

Daño electrostático

La descargas electrostáticas pueden dañar los dispositivos semiconductores dentro de este módulo si usted toca los pines del conector del backplane. Evite el daño electrostático observando las siguientes precauciones:



ATENCION: Las descargas electrostáticas pueden disminuir el rendimiento o dañar el módulo. Maneje el módulo tal como se indica a continuación.

- Use una muñequera conductiva aprobada, o toque un objeto conectado a tierra para liberarse de la carga estática antes de manejar el módulo.
- Manipule el módulo por la parte frontal, lejos del conector del backplane. No toque los pines del conector del backplane.
- Cuando el módulo no esté en uso, manténgalo en su bolsa antiestática.

Requisitos de alimentación eléctrica

El módulo recibe alimentación eléctrica a través de la fuente de alimentación de E/S 1771. El módulo requiere 500 mA desde el backplane.

Sume esta corriente a los requisitos de todos los otros módulos en el chasis de E/S para evitar sobrecargar el backplane del chasis y/o la fuente de alimentación del backplane.

Ubicación del módulo en el chasis de E/S

Coloque el módulo en cualquier ranura de módulo de E/S del chasis de E/S excepto la ranura del extremo izquierdo. Esta ranura está reservada para procesadores PC o módulos adaptadores.

Agrupe los módulos para minimizar los efectos adversos del calor y ruido eléctrico. Recomendamos lo siguiente:

- Agrupe los módulos de CC de bajo voltaje y de entrada analógica lejos de los módulos de CC de alto voltaje o de los módulos de CA para minimizar la interferencia del ruido eléctrico.
- No coloque este módulo en el mismo grupo de E/S con un módulo de E/S de alta densidad discreto cuando use direccionamiento a 2 slots. Este módulo usa un byte en las tablas de imagen de entrada y de salida para la transferencia en bloques.

Establecimiento de los puentes de configuración en el módulo

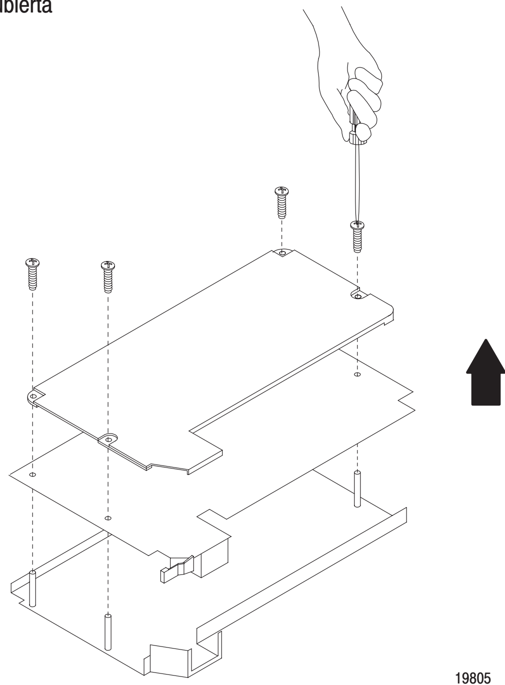
El módulo de entradas analógicas rápidas (1771-IFF/A) tiene puentes de configuración para determinar el tipo de entrada (voltaje o corriente) deseado para cada entrada. **El módulo viene de fábrica con los puentes de configuración posicionados para modo de voltaje.**

Tome nota de que se puede seleccionar voltaje o corriente para cada entrada, pero deben ser todas unipolares o todas diferenciales.

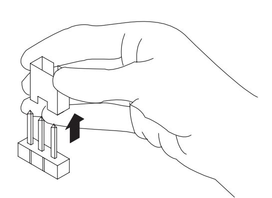
Importante: **No combine entradas unipolares y diferenciales en el módulo.**

Para establecer los puentes de configuración para sus entradas deseadas:

1 Quite los cuatro tornillos que fijan la cubierta lateral al módulo y retire las cubiertas.



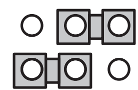
2 Vuelva a posicionar los puentes de configuración asociados con cada canal de entrada según sus requisitos.



Puede combinar el del modo de voltaje y el modo de corriente en el módulo. Asegúrese de que todo el módulo esté establecido para unipolar o para diferencial. No los combine.

Modo de voltaje

Diferencial o unipolar (establecido en la fábrica)



Modo de corriente

Corriente diferencial

Corriente unipolar

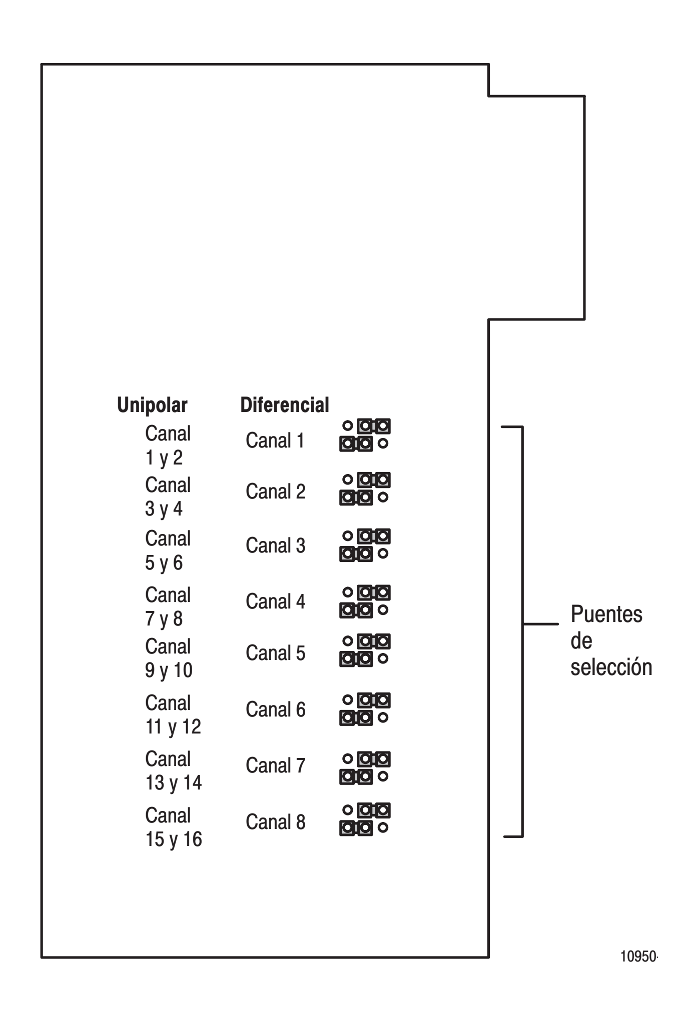
Unipolar

Corriente de canal impar

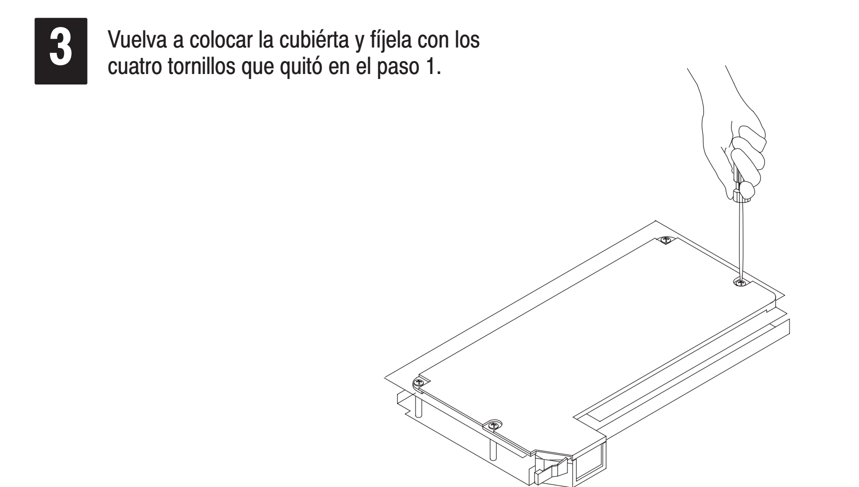
Voltaje de canal par

Corriente de canal par

Voltaje de canal impar



3 Vuelva a colocar la cubiérta y fíjela con los cuatro tornillos que quitó en el paso 1.



Codificación del conector del backplane

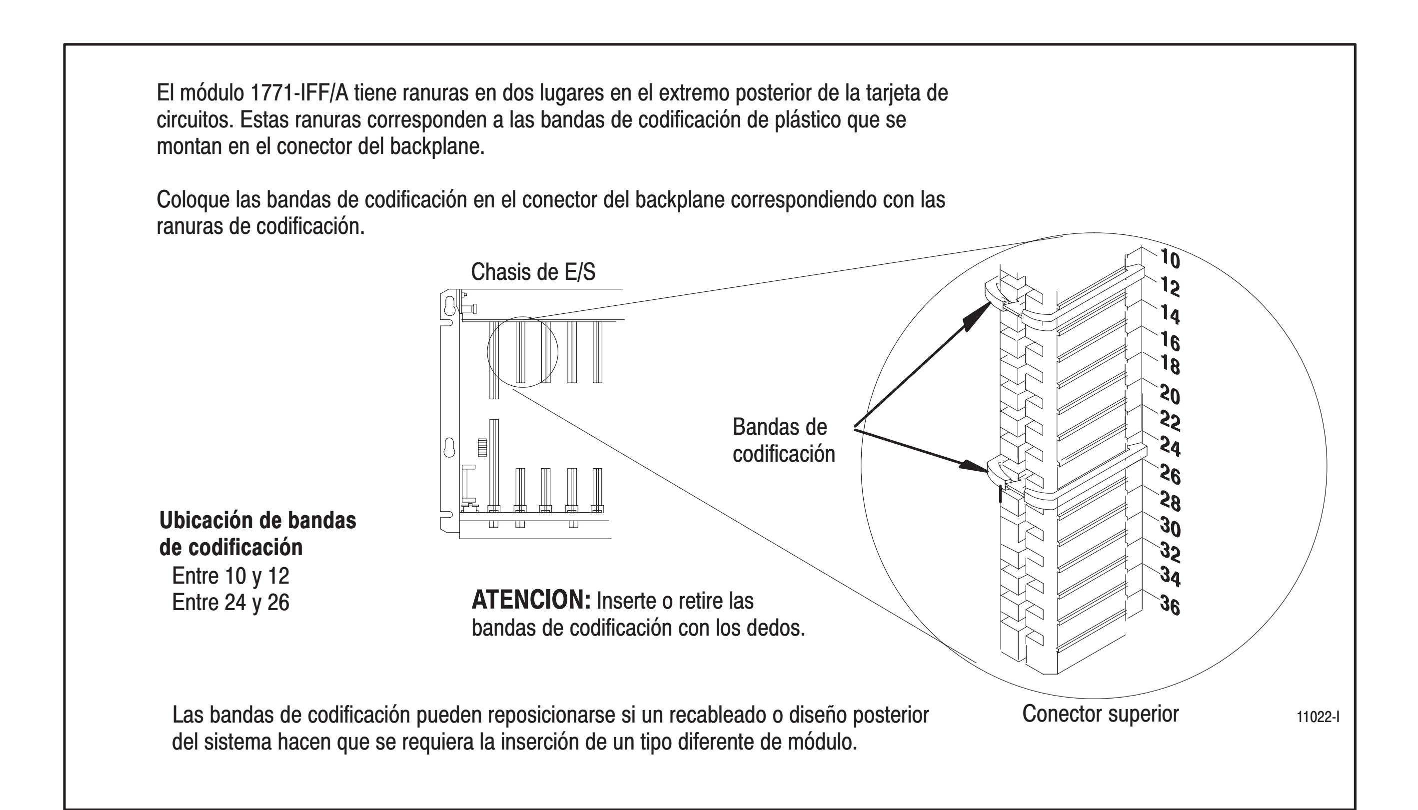
Coloque el módulo en cualquier ranura en el chasis excepto la ranura del extremo izquierdo que está reservada para procesadores o adaptadores.



ATENCION: Observe las siguientes precauciones cuando inserte o retire las bandas de codificación:

- inserte o retire las bandas de codificación con los dedos
- asegúrese que la ubicación de la banda de codificación sea la correcta

Una codificación incorrecta o el uso de una herramienta pueden dañar el conector del backplane y causar fallos del sistema.



Instalación del módulo analógico

Para instalar el módulo en un chasis de E/S:

1. Primero, desconecte la alimentación eléctrica al chasis de E/S:



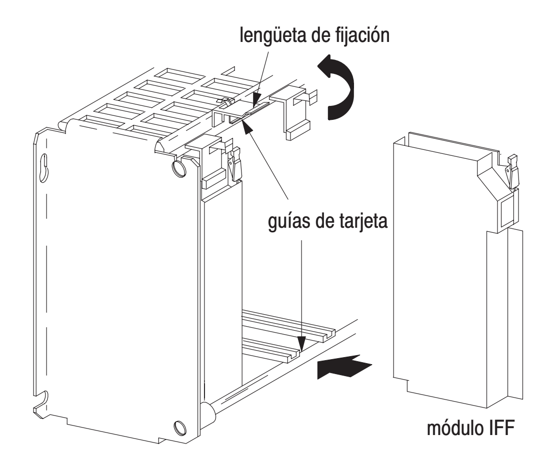
ATENCION: Desconecte la alimentación del backplane del chasis de E/S 1771 y del brazo de cableado antes de desinstalar o instalar un módulo de E/S.

- El no desconectar la alimentación del backplane o brazo de cableado podría causar daño al módulo, un menor rendimiento o lesiones personales.
- El no desconectar la alimentación del backplane podría causar lesiones personales o daño al equipo debido a una posible operación inesperada.

2 Coloque el módulo en las guías de tarjeta en la parte superior e inferior de la ranura que guían al módulo 1771-IFF/A a su posición.

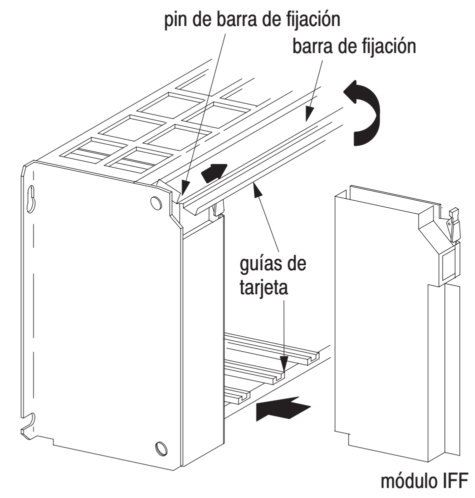
Importante: Aplique presión firme y uniforme sobre el módulo para asentarlo en el conector del backplane.

Chasis de E/S 1771-A1B, -A2B, -A3B, -A3B1, -A4B



Encaje el seguro del chasis sobre la parte superior del módulo para asegurarlo

Chasis de E/S 1771-A1B, -A2B, -A3B1, -A4B Serie B

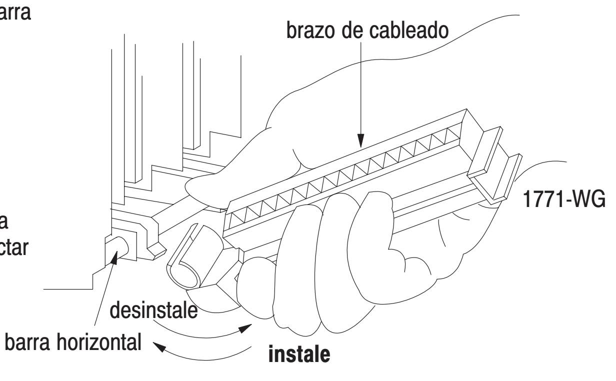


Gire la barra de fijación del chasis hacia abajo hasta su lugar para asegurar los módulos. Asegúrese de que enganchen los pines de fijación.

19809

3 Conecte el brazo de cableado (1771-WG) a la barra horizontal en la parte inferior del chasis de E/S.

El brazo de cableado gira hacia arriba y se conecta con el módulo para que usted pueda instalar o desinstalar el módulo sin desconectar los cables.



17643

Cableado del módulo de entrada analógica

Conecte sus dispositivos de E/S al brazo de cableado cat. no. 1771-WG suministrado con el módulo. El brazo de cableado se conecta a la barra pivotal en la parte inferior del chasis de E/S. Esta gira hacia arriba y se conecta con el módulo para que usted pueda instalar o desinstalar el módulo sin desconectar los cables.



ATENCION: Desconecte la alimentación del backplane del chasis de E/S 1771 y del brazo de cableado antes de desinstalar o instalar un módulo de E/S.

- El no desconectar la alimentación del backplane o brazo de cableado podría causar daño al módulo, un menor rendimiento o lesiones personales.
- El no desconectar la alimentación del backplane podría causar lesiones personales o daño al equipo debido a una posible operación inesperada.

Las conexiones de entrada para el módulo 1771-IFF/A con entradas unipolares se muestra en la Figura 2.1 y en la Figura 2.2. Las conexiones de entrada para el 1771-IFF/A con entradas diferenciales se muestran en la Figura 2.3 y en la Figura 2.4.

Cómo minimizar los lazos a tierra

Para minimizar corrientes de lazo de tierra en circuitos de entrada:

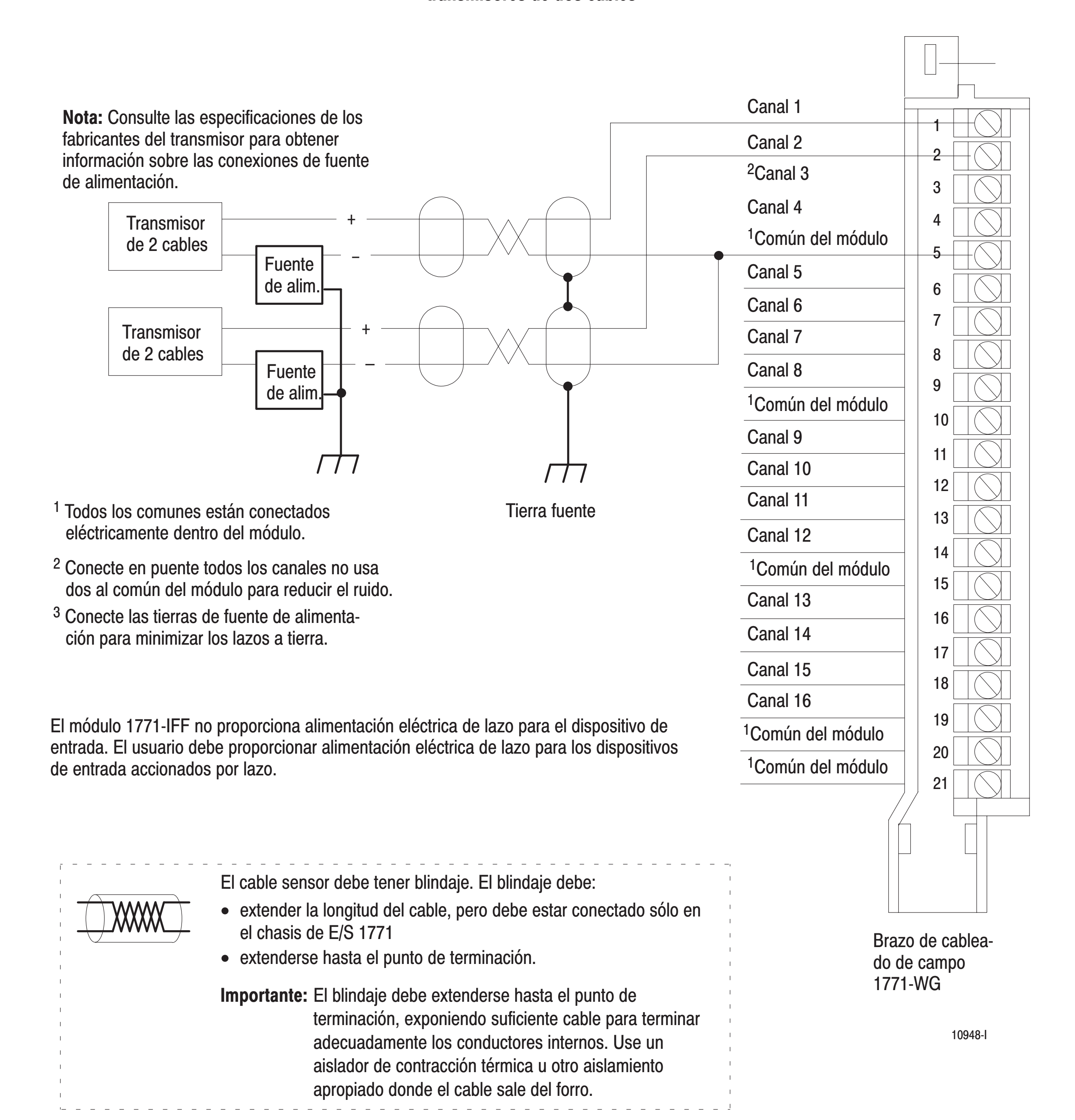
- use el modo unipolar cuando sea posible
- use transmisores de 2 cables con una fuente de alimentación común
- separe los transmisores de 2 cables y 4 cables entre módulos diferentes
- conecte el transmisor de 4 cables y/o las tierras separadas de fuente de alimentación juntas

Importante: No recomendamos combinar entradas de transmisor de 2 cables y 4 cables en el mismo módulo. La ubicación de la fuente de alimentación puede hacer imposible que se eliminen los lazos a tierra.

Longitudes de cables

La longitud máxima de cable recomendada para dispositivos de entrada en modo de voltaje es 50 pies. Esta recomendación se basa en consideraciones de degradación de señal e inmunidad al ruido eléctrico en ambientes industriales típicos. La longitud de cable para dispositivos de entrada en modo de corriente no necesita restringirse tanto porque las señales analógicas de estos dispositivos son menos sensibles a la interferencia de ruido eléctrico.

Figura 2.1
Diagrama de conexión para 16 entradas unipolares y transmisores de dos cables



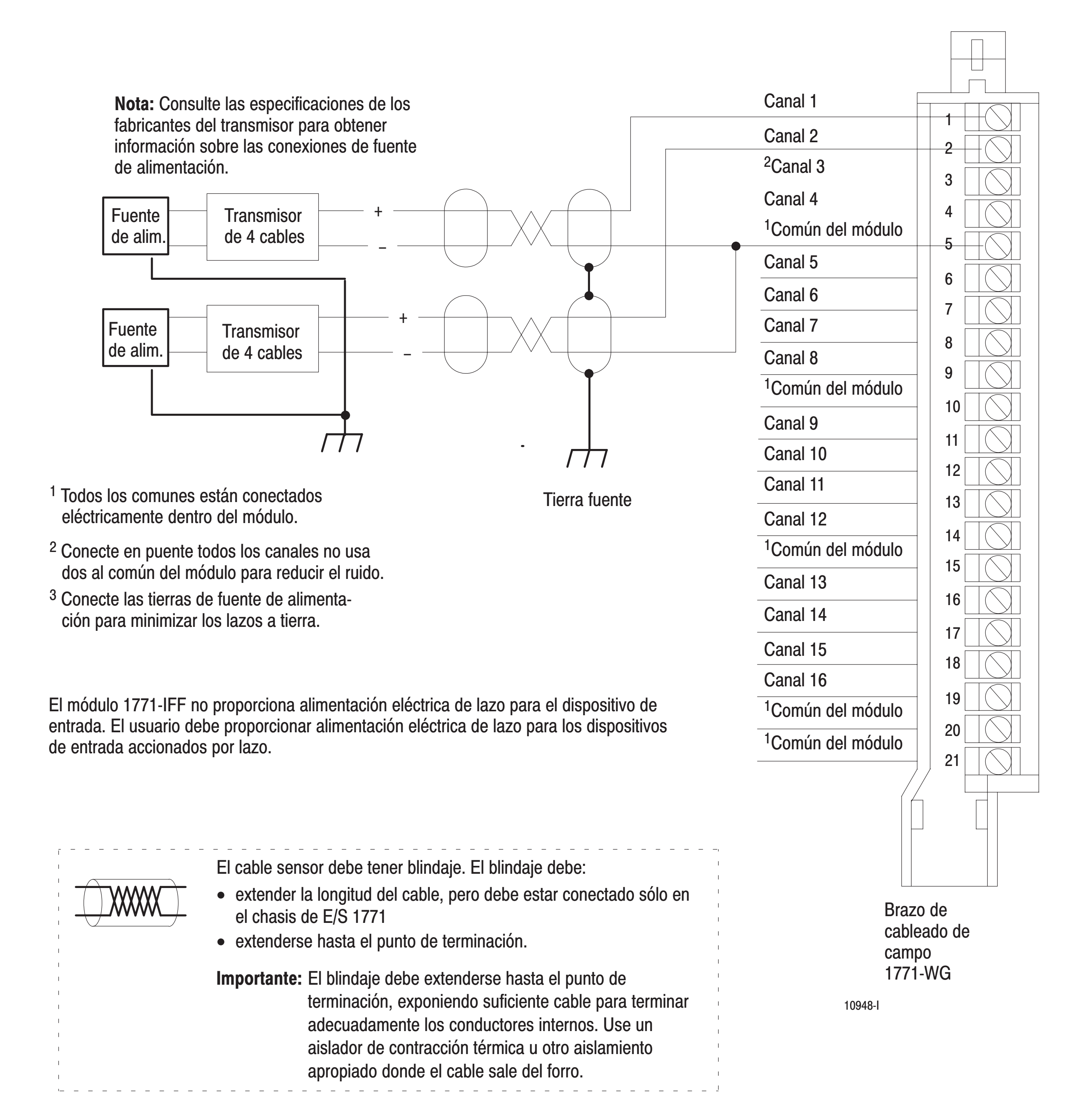
El módulo 1771-IFF no proporciona alimentación eléctrica de lazo para el dispositivo de entrada. El usuario debe proporcionar alimentación eléctrica de lazo para los dispositivos de entrada accionados por lazo.

El cable sensor debe tener blindaje. El blindaje debe:

- extender la longitud del cable, pero debe estar conectado sólo en el chasis de E/S 1771
- extenderse hasta el punto de terminación.

Importante: El blindaje debe extenderse hasta el punto de terminación, exponiendo suficiente cable para terminar adecuadamente los conductores internos. Use un aislador de contracción térmica u otro aislamiento apropiado donde el cable sale del forro.

Figura 2.2
Diagrama de conexión para 16 entradas unipolares y trasmisores de cuatro cables



[1] Todos los comunes están conectados eléctricamente dentro del módulo.

[2] Conecte en puente todos los canales no usados al común del módulo para reducir el ruido.

[3] Conecte las tierras de fuente de alimentación para minimizar los lazos a tierra.

El módulo 1771-IFF no proporciona alimentación eléctrica de lazo para el dispositivo de entrada. El usuario debe proporcionar alimentación eléctrica de lazo para los dispositivos de entrada accionados por lazo.

El cable sensor debe tener blindaje. El blindaje debe:

- extender la longitud del cable, pero debe estar conectado sólo en el chasis de E/S 1771
- extenderse hasta el punto de terminación.

Importante: El blindaje debe extenderse hasta el punto de terminación, exponiendo suficiente cable para terminar adecuadamente los conductores internos. Use un aislador de contracción térmica u otro aislamiento apropiado donde el cable sale del forro.

Figura 2.3
Diagrama de conexión para 8 entradas diferenciales y transmisores de dos cables

Nota: Consulte las especificaciones de los fabricantes del transmisor para obtener información sobre las conexiones de fuente de alimentación.

Transmisor de 2 cables
Fuente de alim.
+
–
Transmisor de 2 cables
Fuente de alim.
+
–
Tierra fuente

Canal 1+
Canal 1-
Canal 2+
Canal 2-
No se usa
Canal 3+
Canal 3-
Canal 4+
Canal 4-
No se usa
Canal 5+
Canal 5-
Canal 6+
Canal 6-
No se usa
Canal 7+
Canal 7-
Canal 8+
Canal 8-
Común del módulo
Común del módulo

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21

Brazo de cableado de campo 1771-WG

10949-I

NOTA:

1. Los canales que no se usan deben tener sus entradas + y – en puente y conectadas al común del módulo para reducir el ruido.

2 Conecte las tierras de fuente de alimentación para minimizar los lazos a tierra.

El módulo 1771-IFF no proporciona alimentación eléctrica de lazo para el dispositivo de entrada. El usuario debe proporcionar alimentación eléctrica de lazo para los dispositivos de entrada accionados por lazo.

La configuración del módulo para entradas diferenciales no proporciona aislamiento.

El cable sensor debe tener blindaje. El blindaje debe:

- extender la longitud del cable, pero debe estar conectado sólo en el chasis de E/S 1771
- extenderse hasta el punto de terminación.

Importante: El blindaje debe extenderse hasta el punto de terminación, exponiendo suficiente cable para terminar adecuadamente los conductores internos. Use un aislador de contracción térmica u otro aislamiento apropiado donde el cable sale del forro.

Figura 2.4
Diagrama de conexión para 8 entradas diferenciales y transmisores de cuatro cables

Nota: Consulte las especificaciones de los fabricantes del transmisor para obtener información sobre las conexiones de fuente de alimentación.

Fuente de alim.
Transmisor de 4 cables
+
–
Fuente de alim.
Transmisor de 4 cables
+
–
Tierra fuente

Canal 1+
Canal 1-
Canal 2+
Canal 2-
No se usa
Canal 3+
Canal 3-
Canal 4+
Canal 4-
No se usa
Canal 5+
Canal 5-
Canal 6+
Canal 6-
No se usa
Canal 7+
Canal 7-
Canal 8+
Canal 8-
Común del módulo
Común del módulo

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21

Brazo de cableado de campo 1771-WG

10949-I

NOTA:
1. Los canales que no se usan deben tener sus entradas + y – en puente y conectadas al común del módulo para reducir el ruido.
2 Conecte las tierras de fuente de alimentación para minimizar los lazos a tierra.

El módulo 1771-IFF no proporciona alimentación eléctrica de lazo para el dispositivo de entrada. El usuario debe proporcionar alimentación eléctrica de lazo para los dispositivos de entrada accionados por lazo.

La configuración del módulo para entradas diferenciales no proporciona aislamiento.

El cable sensor debe tener blindaje. El blindaje debe:

- extender la longitud del cable, pero debe estar conectado sólo en el chasis de E/S 1771
- extenderse hasta el punto de terminación.

Importante: El blindaje debe extenderse hasta el punto de terminación, exponiendo suficiente cable para terminar adecuadamente los conductores internos. Use un aislador contracción térmica u otro aislamiento apropiado donde el cable sale del forro.

Conexión a tierra

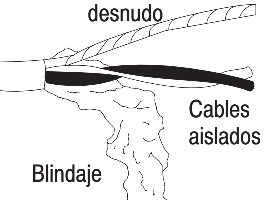
Cuando use cable blindado, conecte a tierra el blindaje y cable de tierra sólo en un extremo del cable. Recomendamos que envuelva el blindaje y cable de tierra juntos y los conecte a un perno de montaje del chasis, perno de tierra o punto de tierra de un solo punto del chasis (Figura 2.5). Use entubamiento de contracción térmica para sellar el punto de salida de los cables. En el extremo opuesto del cable, cubra el cable de tierra y blindaje expuesto con cinta aislante para aislarlo del contacto eléctrico.

Figura 2.5
Conexión a tierra del cable

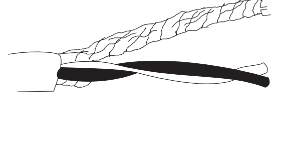
Retire un tramo del forro del cable Belden 8761

Cable Belden 8761

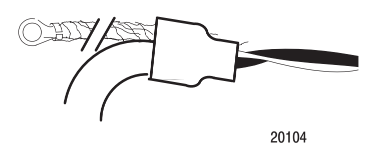
Tire del blindaje y separe el cable de tierra de los cables aislados.



Trence el blindaje y el cable de tierra juntos para formar un solo cordón.



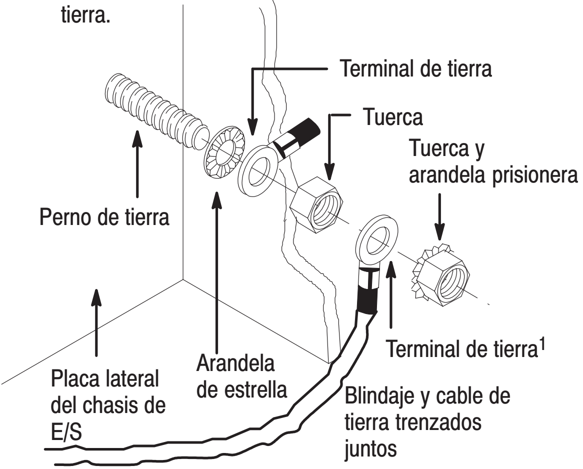
Conecte un terminal de conexión a tierra y aplique entubamiento de contracción térmica al área de salida.
Corte a la longitud requerida



20104

Tierra del chasis

Cuando conecte los conductores de tierra al perno de tierra del chasis de E/S, coloque una arandela de estrella debajo del primer terminal, luego coloque una tuerca con arandela de seguridad prisionera en la parte superior de cada terminal de tierra.

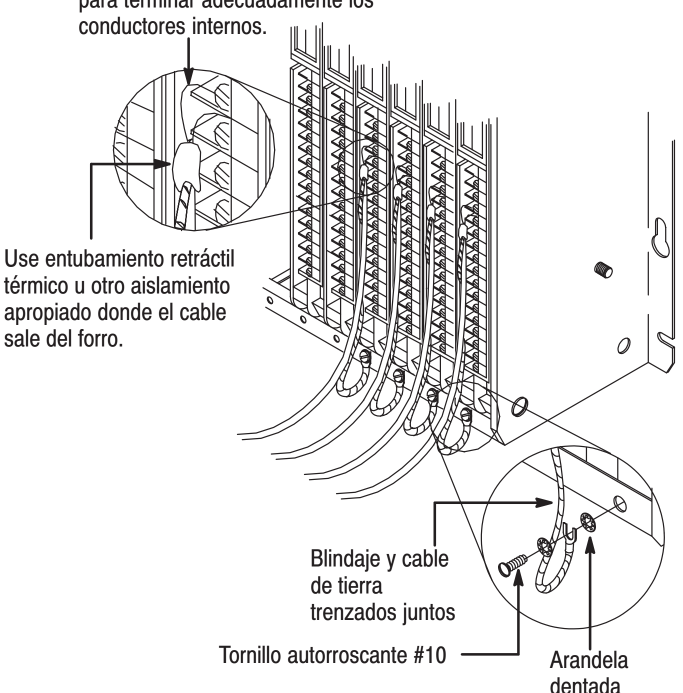


[1]Use la arandela de copa si no se usan terminales de engarzado.

19480

Conexión a tierra de un solo punto

Extienda el blindaje hasta el punto de terminación. Exponga suficiente cable para terminar adecuadamente los conductores internos.

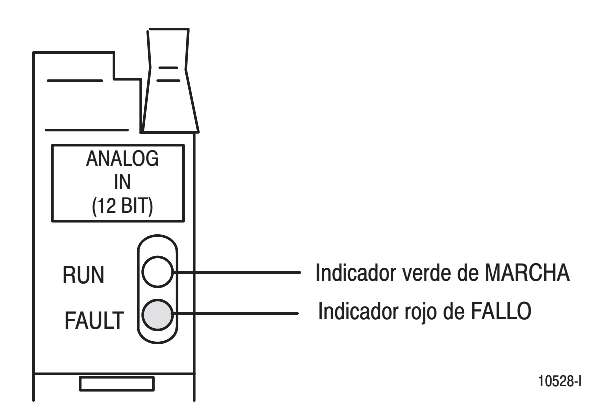


19923

Consulte Pautas de cableado y conexión a tierra, publicación 1770-4.1ES para obtener información adicional.

Luces indicadoras

El panel frontal del módulo de entradas analógicas rápidas tiene un indicador verde de RUN (marcha) y un indicador rojo de FAULT (fallo). Al momento del encendido se realiza una prueba de autodiagnóstico. Si no hay fallos, el indicador rojo se apaga.



El indicador verde se enciende cuando se activa el módulo y parpadea hasta que el módulo esté programado. Si se encuentra un fallo inicialmente o se produce uno posteriormente, se enciende el indicador rojo de fallo. Las causas y acciones correctivas de posibles fallos del módulo se presentan en el Capítulo 7, Resolución de problemas.

Resumen del capítulo

En este capítulo usted aprendió cómo instalar su módulo de entrada en un sistema de controlador programable existente y cómo hacer el cableado al brazo de cableado de campo.

Programación del módulo

Objetivos del capítulo

En este capítulo describimos:

- la programación de transferencias en bloques
- ejemplos de programas en los procesadores PLC-2, PLC-3 y PLC-5
- aspectos sobre tiempos de escán del módulo

Programación de transferencias en bloques

El módulo se comunica con el procesador a través de transferencias bidireccionales en bloques. Esta es una operación secuencial de instrucciones de transferencias en bloques de lectura y escritura.

La instrucción de transferencia en bloque de escritura (BTW) se inicia cuando se enciende inicialmente el módulo, y subsiguientemente sólo cuando el programador desea escribir una configuración nueva al módulo. En todo otro momento, el módulo básicamente está en un modo de transferencias en bloques de lectura (BRT) repetitivas.

Los programas de aplicación para las tres familias de procesadores se escribieron para realizar este handshaking de la manera descrita. Estos son programas mínimos; todos los renglones y acondicionamientos deben incluirse en su programa de aplicación. Si desea inhabilitar BTR por cualquier razón, o añadir enclavamientos al renglón BTW para evitar que se realicen escrituras en ciertos momentos, puede hacerlo. **No** puede eliminar bits de almacenamiento o enclavamientos incluidos en nuestros ejemplos. Si se eliminan los enclavamientos, es posible que el programa no funcione correctamente.

El módulo de entrada analógica funcionará con una configuración predeterminada de ceros, introducidos en las cinco palabras de un bloque de configuración BTW de cinco palabras. Vea la sección de configuración predeterminada para entender cómo es esta configuración. También consulte el Apéndice B para obtener ejemplos de bloques de cofiguración y direcciones de instrucción para comenzar.



ATENCION: En los procesadores de la familia PLC-2, usted no debe habilitar simultáneamente instrucciones de escritura y lectura. Podría producirse la transferencia de datos no deseados, resultando en una operación impredecible de la máquina. El uso de los programas indicados evitará esta situación.

Programación del PLC-2

El ejemplo de programa PLC-2 regula cuándo se iniciará cada transferencia en bloque para eliminar los problemas causados por la regulación limitada de transferencias en bloques bidireccionales. Se necesitan ambos bits de almacenamiento, tal como se muestra en el ejemplo, para realizar esta tarea en todos los sistemas PLC-2, locales o remotos, con escanes de programa largos o cortos. Por lo tanto, el programa tal como se muestra es el mínimo requerido. Tome nota de que los procesadores PLC-2 que no tienen la instrucción de transferencia en bloques pueden usar el formato de transferencia en bloque GET-GET, que se describe en el Apéndice E.

Figura 3.1
Estructura de ejemplo de programa de la familia PLC-2

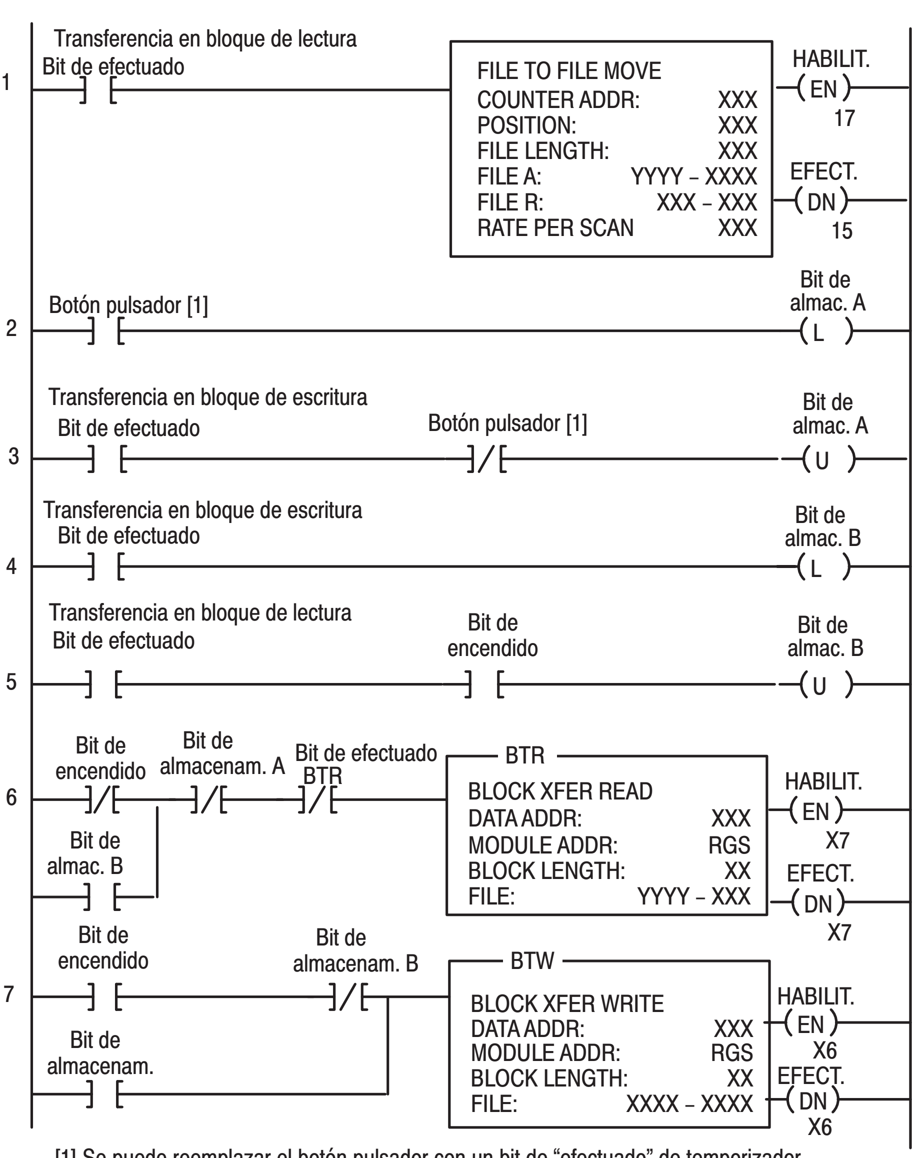
Renglón 1
Búfer de transferencias en bloque de lectura: la instrucción de transferencia de archivo a archivo mantiene los datos (archivo A) de transferencia en bloque de lectura (BTR) hasta que el procesador verifica la integridad de los datos. Si los datos fueron transferidos correctamente, el procesador activa el bit de efectuado BTR, iniciando una transferencia de datos al búfer (archivo R) para usar en el programa.

Si los datos se dañan durante la operación BTR, el bit de efectuado BTR no se activa y los datos no se transfieren al archivo del búfer. En este caso, los datos en el archivo BTR serán sobrescritos por datos de la siguiente BTR.

Renglones 2 y 3
Estos renglones proporcionan una transferencia en bloque de escritura (BTW) iniciada por el usuario después que el módulo es inicializado al momento del encendido. El presionar el botón pulsador bloquea la operación BTR e inicia una BTW que reconfigura el módulo. Las transferencias en bloques de escritura continuarán siempre que el botón pulsador permanezca cerrado.

Renglones 4 y 5
Estos renglones proporcionan una secuencia de “lectura–escritura–lectura” al módulo al momento del encendido. También se aseguran de que sólo una transferencia en bloque (lectura o escritura) esté habilitada durante un escán de programa particular.

Renglones 6 y 7
Estos renglones son los renglones condicionales de la transferencia en bloques. Todas las condiciones de entrada mostradas en el ejemplo de programa.



[1] Se puede reemplazar el botón pulsador con un bit de “efectuado” de temporizador para iniciar la transferencia en bloque de escritura con una base de tiempo. También puede usar cualquier bit de almacenamiento en la memoria

10954-I

Programación del PLC-3

Las instrucciones de transferencias en bloques con el procesador PLC-3 usan un archivo binario en una sección de la tabla de datos para la ubicación del módulo y otros datos relacionados. Este es el archivo de control de transferencia en bloques. El archivo de datos de transferencia en bloques almacena los datos que usted desea transferir a su módulo (cuando se programa una transferencia en bloque de escritura) o desde su módulo (cuando se programa una transferencia en bloque de lectura). La dirección de los archivos de datos de transferencias en bloques se almacena en el archivo de control de transferencia en bloques.

El terminal industrial le solicita la creación de un archivo de control cuando se está programando una instrucción de transferencia en bloque. **Se utiliza el mismo archivo de control de transferencias en bloques para las instrucciones de lectura y escritura para su módulo.** Para cada módulo se requiere un archivo de control de transferencias en bloques diferente.

A continuación se muestra un segmento de un programa de ejemplo con instrucciones de transferencias en bloques.

Figura 3.2
Estructura de ejemplo de programa de la familia PLC-3

Acción del programa

Al momento del encendido, el programa del usuario examina el bit de efectuado BTR en el archivo de transferencia en bloques de lectura, inicia una transferencia en bloque de escritura para configurar el módulo, y luego hace transferencias en bloques de lectura consecutivas continuamente. El bit de encendido puede examinarse y usarse en cualquier lugar en el programa.

Renglones 1 y 2
Los renglones 1 y 2 son instrucciones de transferencias en bloques de lectura y escritura. El bit de efectuado BTR en el renglón 1, siendo falso, inicia la primera transferencia en bloque de lectura. Después de la primera transferencia en bloque de lectura, el módulo realiza una transferencia en bloque de escritura y luego continúa realizando transferencias en bloques de lectura hasta que se use el botón pulsador para solicitar otra transferencia en bloque de escritura. Después que se realiza esta única transferencia en bloque de escritura, el módulo automáticamente regresa a realizar transferencias en bloques de lectura continuas.

Programación del PLC-5

El programa PLC-5 es muy similar al programa PLC-3 con las siguientes excepciones:

1. Usted debe usar bits de habilitación en lugar de bits de efectuado como condiciones en cada renglón.

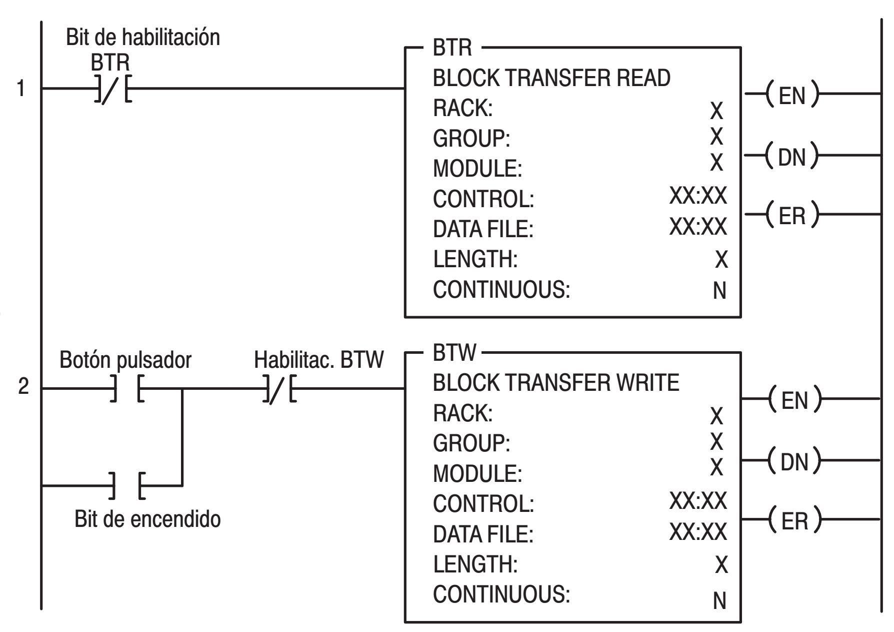
2. Se debe seleccionar un archivo de control separado para cada una de las instrucciones de transferencias en bloques. Consulte el Apéndice B.

Figura 3.3
Estructura de ejemplo de programa de la familia PLC-5

Acción del programa

Renglones 1 y 2
Al momento del encendido, el programa habilita una transferencia en bloque de lectura y examina el bit de encendido en el archivo BTR (renglón 1). Luego inicia una transferencia en bloque de escritura para configurar el módulo (renglón 2). De allí en adelante, el programa continuamente lee datos desde el módulo (renglón 1).

Una operación BTW subsiguiente es habilitada por un botón pulsador (renglón 2). El cambiar el modo del procesador no iniciará una transferencia en bloque de escritura.



Tiempo de escán del módulo

El tiempo de escán es el tiempo que requiere el módulo de entrada para leer los canales de entrada y colocar los datos nuevos en el búfer de datos.

La palabra 24 de la tabla de datos de transferencia en bloques de escritura muestra el tiempo de escán del módulo para la configuración dada. Estas cifras representan el tiempo que toma muestrear todos los canales y procesar los datos. Consulte el Apéndice A para obtener las tablas que muestran tiempos comunes de escán a diversas velocidades de sobremuestreo.

Tabla 3.A
Tiempo de escán en modo unipolar

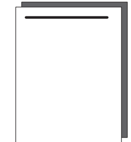
Número de sobremuestreos	Palabra 24	Tiempo (ms)
0	798	7.98
1	392	3.92
2	451	4.51
4	567	5.67
8	798	7.98
16	1260	12.60
32	2183	21.83
64	4028	40.28
128	7718	77.18
256	15100	151.00

Tabla 3.B
Tiempo de escán en modo diferencial

Número de sobremuestreos	Palabra 24	Tiempo (ms)
0	402	4.02
1	199	1.99
2	229	2.29
4	287	2.87
8	402	4.02
16	634	6.34
32	1096	10.96
64	2018	20.18
128	3864	38.64
256	7554	75.54

La siguiente descripción se refiere a los números de secuencia en la Figura 3.4.

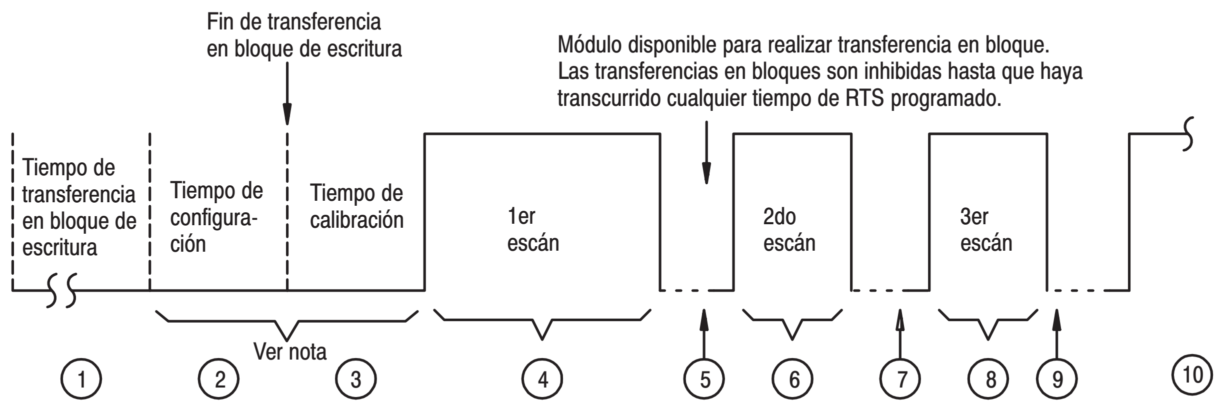
Después de una transferencia en bloque de escritura “1”, el módulo inhibe la comunicación hasta que haya configurado los datos “2,” realizado la verificación de calibración “3” (si se solicitó), escaneado las entradas “4,” y llenado el búfer de datos “5.” Por lo tanto, las transferencias en bloques de escritura sólo deben realizarse cuando el módulo se está configurando o calibrando.



En cualquier momento después que empiece el segundo escán “6,” puede confirmarse una petición BTR “7”. Esto interrumpe el escán y la BTR vacía el búfer. (Si RTS está habilitada, sólo se producirá una BTR después del período de tiempo especificado Consulte el Capítulo 4).

Después de la BTR, el módulo de entrada inhibe las comunicaciones de transferencias en bloques con el controlador programable hasta que haya escaneado sus entradas “8” y los datos nuevos estén listos ”9.” El módulo de entrada repite la secuencia de escán “10,” actualizando los valores de entrada hasta que se reciba otra petición de transferencia en bloque. Por lo tanto, las BTR sólo se completarán con la frecuencia del tiempo total de escán del módulo de entrada.

Figura 3.4
Tiempo de transferencia en bloque



Resumen del capítulo

En este capítulo, usted aprendió cómo programar su controlador programable. Se le proporcionó ejemplos de programas para los procesadores de la familia PLC-2, PLC-3 y PLC-5.

También se le proporcionó información referente al tiempo de escán del módulo.

Configuración del módulo

Objetivos del capítulo

En este capítulo, describimos:

- la configuración de las características del módulo
- el acondicionamiento de las entradas
- la introducción de datos

Configuración del módulo de entrada

Debido a la gran cantidad de dispositivos analógicos disponibles y a la amplia variedad de configuraciones posibles, usted debe configurar el módulo según el dispositivo analógico y aplicación específica seleccionada. Los datos se acondicionan a través de un grupo de palabras de la tabla de datos que son transferidas al módulo usando una instrucción de transferencia en bloque de escritura. Antes de continuar, asegúrese de haber leído la sección “Establecimiento de los puentes de configuración del módulo”, en el capítulo 2.

Las funciones configurables del software disponibles con el módulo de entrada analógica (cat. no. 1771-IFF/A) son:

- selección del rango de entrada
- tipo de entrada
- formato de datos
- filtro digital
- muestreo en tiempo real
- escalado a unidades de ingeniería
- calibración
- sobremuestreo
- inhabilitación de canales no usados

Tome nota de que los valores de escalado y filtro digital deben introducirse en formato BCD solamente. Para hacerlo, cambie su formato de pantalla a BCD en el PLC-5 y PLC-3.

Nota: Los controladores programables que usan las herramientas de programación del software 6200 pueden aprovechar la utilidad IOCONFIG para configurar este módulo. IOCONFIG usa pantallas basadas en menús para efectuar la configuración sin tener que establecer bits individuales en ubicaciones especiales. Para obtener detalles consulte la información impresa del software 6200.

Nota: Los controladores programables que usan configuración de proceso y software de operación (cat. no. 6190–PCO) pueden aprovechar las herramientas de desarrollo y ejecución que se usan para la aplicación de controladores programables en control de proceso. Las hojas de trabajo PCO y las plantillas y pantallas de configuración controladas por menús le permiten configurar, probar/depurar y operar el módulo de E/S. Para obtener detalles, consulte la información impresa del software 6190-PCO.

Durante la operación normal el procesador transfiere 1 a 41 palabras al módulo cuando usted programa una instrucción de transferencia en bloque de escritura a la dirección del módulo. Este archivo BTW contiene palabras de configuración y palabras de calibración (palabras 38 y 39) para cada canal.

Cuando se programa una transferencia en bloque de longitud 0, el 1771-IFF/A responderá con la longitud predeterminada de 37 del 1771-IFE serie A.

Selección del rango de entrada

El módulo se puede configurar para operar con cualquiera de cinco rangos de voltaje o tres rangos de corriente. Usted selecciona rangos de canales individuales usando palabras designadas de la instrucción de transferencia en bloque de escritura (a continuación). Use la palabra 1 BTW para la selección de rango de los canales 1 a 8, y la palabra 2 BTW para los canales 9 al 16. Hay dos bits asignados para cada canal.

Bits de selección del rango de entrada

Bit 01	Bit 00	Entrada de voltaje o corriente
0	0	1 a 5 VCC, 4 a 20 mA[1]
0	1	0 a 5 VCC, 0 a 20 mA[1]
1	0	-5 a +5 VCC, -20 a +20 mA[1,2]
1	1	-10 a +10 VCC[2], 0 a 10 VCC

[1] Modo de entrada de corriente seleccionado por puente de configuración.
[2] Configurable usando escalado bipolar.

Bits dec.	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00	Descripción
Bits octales	17	16	15	14	13	12	11	10	07	06	05	04	03	02	01	00	
Palabra de escritura 1	8		7		6		5		4		3		2		1		Selección de rango - Canales 1 a 8
Palabra de escritura 2	16		15		14		13		12		11		10		9		Selección de rango - Canales 9 a 16

La tabla siguiente muestra el voltaje o corriente incrementado asignado a cada bit para los siete rangos diferentes de entrada. Por ejemplo, si el rango de entrada del canal 1 es 0 a +5 V y la señal de entrada está en el rango medio (+2.5 V), el valor en la palabra de datos del módulo sería 0000 1000 0000 0000 (binario) ó 2048 (decimal). La entrada es 2048/4096, ó 1/2 de la escala total.

Rangos de voltaje y corriente de entrada para el módulo de entradas analógicas rapidas

Rango de voltaje o corriente nominal	Rango de salida BCD de 4 dígitos correspondiente	Rango de salida binaria de 12 dígitos correspondiente	Voltaje o corriente por bit
+1 a +5 V	0000 a +4095	0000 a + 4095	0.98 mV
0 a 5 V	0000 a +4095	0000 a +4095	1.22 mV
-5 a +5 V	-4095 a +4095	-4095 a +4095	1.22 mV
-10 a +10 V	-4095 a +4095	-4095 a +4095	2.44 mV
0 a +20 mA	0000 a +4095	0000 a +4095	.0049 mA
+4 a +20 mA	0000 a +4095	0000 a +4095	.0039 mA
-20 a +20 mA	-4095 a +4095	-4095 a +4095	.0049 mA

Nota: Los rangos de entrada de voltaje y corriente son seleccionables para cada canal individual.

Tipo de entrada

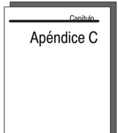
Seleccione entradas unipolares o diferenciales usando el bit designado en el archivo de configuración. Las entradas a un módulo particular deben ser todas unipolares o todas diferenciales. Establezca la palabra 3 BTW, bit 08 (bit 10 octal) tal como se muestra a continuación.

Selección de entradas unipolares o diferenciales

Bit 8 decimal (bit 10 octal)	Tipo de entradas
1	entradas diferenciales
0	entradas unipolares

Bits dec.	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00	Descripción
Bits octales	17	16	15	14	13	12	11	10	07	06	05	04	03	02	01	00	
Palabra 3 de escritura	Muestreo en tiempo real					Formato de datos		Tipo de en–trada	Filtro digital								Muestreo en tiempo real, formato de datos, tipo de entrada y filtro digital.

Formato de datos



Usted debe indicar qué formato se usará para leer datos desde su módulo. Normalmente, se selecciona BCD con los procesadores PLC-2 y binario complemento a 2 con los procesadores PLC-3 y PLC-5. Vea el Apéndice C para obtener detalles sobre el formato de datos. Use la palabra 3 BTW, bits 09-10 (11-12 octal) para establecer el formato de datos.

Selección del formato de datos

Bit 10 decimal (bit 12 octal)	Bit 9 decimal (bit 11 octal)	Formato de datos
0	0	BCD
0	1	Binario complemento a dos, datos primero
1	0	binario complemento a dos
1	1	binario con signo

Binario complemento a dos, datos primero

En el modo binario complemento a dos – datos primero, los datos del canal aparecerán en las palabras 1 a 8 (diferencial) o 1 a 16 (unipolar). La información de diagnósticos y estado, que previamente apareció en las palabras 1 a 4 aparecerá después de los datos del canal.

Filtro digital

El módulo tiene filtros de alta frecuencia con base de hardware en todos los canales para reducir el efecto del ruido eléctrico en la señal de entrada. El filtro digital de software reduce el efecto del ruido del proceso en la señal de entrada. El filtro digital se selecciona usando la palabra 3 BTW, bits 00-07.

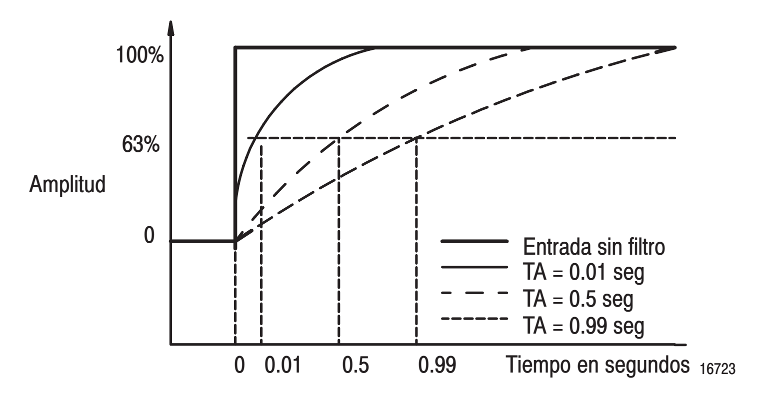
La ecuación del filtro digital es una ecuación de retardo clásica de primer orden (Figura 4.1). Usando un cambio de entrada de paso para ilustrar la respuesta del filtro (Figura 4.2), usted puede ver que cuando transcurre el tiempo de la constante del filtro digital, se alcanza el 63.2% de la respuesta total. Cada constante de tiempo adicional logra el 63.2% de la respuesta restante.

Figura 4.1
Ecuación de filtro digital

$$Y_n = Y_{n-1} + \left[\frac{\Delta t}{\Delta t + TA} \right] (X_n - Y_{n-1})$$

Donde:
Y_n = salida presente, voltaje pico con filtro (PV)
Y_{n-1} = salida previa, PV con filtro
Δt = tiempo de actualización de canal del módulo (segundos)
TA = constante de tiempo de filtro digital (segundos)
X_n = entrada presente, PV sin filtro

Figura 4.2
Ilustración de ecuación de retardo de filtro digital



Los valores de constante de tiempo de filtro digital de 0.00 BCD a 0.99 BCD (0.00 BCD = sin filtro; 0.99 BCD = filtro máximo) se establecen en los bits 00 a 07 de la palabra 3 de la instrucción de transferencia en bloque de escritura. Si se introduce un valor de filtro digital no válido (por ej., 0.1F), se establecerá el bit 02, palabra 1 de la instrucción de transferencia en bloque de lectura. Si se introduce un valor de filtro digital no válido, el módulo no realizará la filtración digital. Si usted usa la función de filtro digital, el valor de constante de tiempo de filtro seleccionado se aplicará a todas las señales de entrada.

Muestreo en tiempo real

El modo de operación de muestreo en tiempo real (RTS) proporciona datos recolectados a intervalos temporizados con precisión para ser usados por el procesador. La palabra 3 BTW, bits 11–15 (13–17 octal) se usa para establecer el intervalo de muestreo en tiempo real.

RTS es indispensable para funciones basadas en tiempo (tales como PID y totalización) en el PLC. Permite cálculos precisos basados en tiempo en racks de E/S locales o remotas. En el modo RTS, el módulo escanea y actualiza sus entradas en un intervalo de tiempo (T) definido por el usuario en lugar del intervalo predeterminado. El módulo ignora las peticiones de transferencias en bloques de lectura (BTR) hasta que transcurre el período de tiempo de muestra. **La BTR de un conjunto de datos específico se produce sólo una vez al final del período de muestreo y el módulo ignora las peticiones subsiguientes de datos transferidos hasta que esté disponible un nuevo conjunto de datos.** Si no se produce una BTR antes del final del siguiente período RTS, se establece un bit de tiempo límite en el área de estado BTR. Cuando está establecido, este bit indica que no se transfirío por lo menos un conjunto de datos al procesador. (El número de conjuntos de datos exacto se desconoce). El bit de tiempo límite se restablece al final de la BTR.

Establezca los bits apropiados en el archivo de datos BTW para habilitar el modo RTS. Usted puede seleccionar períodos RTS de 100 milisegundos (ms) hasta 3.1 segundos. Consulte la siguiente tabla para obtener los valores de los bits. Note que el modo de operación predeterminado se implementa colocando sólo ceros en los bits 11–15 (13–17 octal).

Valores de bits para el modo de muestreo en tiempo real

Bits decimales	15	14	13	12	11	Período de tiempo de muestreo	15	14	13	12	11	Período de tiempo de muestreo
Bits octales	17	16	15	14	13		17	16	15	14	13	
	0	0	0	0	0	Sin RTS, valores predeterminados	1	0	0	0	0	1.6 s
	0	0	0	0	1	100 ms	1	0	0	0	1	1.7 s
	0	0	0	1	0	200 ms	1	0	0	1	0	1.8 s
	0	0	0	1	1	300 ms	1	0	0	1	1	1.9 s
	0	0	1	0	0	400 ms	1	0	1	0	0	2.0 s
	0	0	1	0	1	500 ms	1	0	1	0	1	2.1 s
	0	0	1	1	0	600 ms	1	0	1	1	0	2.2 s
	0	0	1	1	1	700 ms	1	0	1	1	1	2.3 s
	0	1	0	0	0	800 ms	1	1	0	0	0	2.4 s
	0	1	0	0	1	900 ms	1	1	0	0	1	2.5 s
	0	1	0	1	0	1.0 s	1	1	0	1	0	2.6 s
	0	1	0	1	1	1.1 s	1	1	0	1	1	2.7 s
	0	1	1	0	0	1.2 s	1	1	1	0	0	2.8 s
	0	1	1	0	1	1.3 s	1	1	1	0	1	2.9 s
	0	1	1	1	0	1.4 s	1	1	1	1	0	3.0 s
	0	1	1	1	1	1.5 s	1	1	1	1	1	3.1s

Valores predeterminados = Entradas unipolares - 25 ms
Entradas diferenciales - 12.5 ms

Escalado

El módulo puede realizar la conversión lineal de datos no escalados a unidades de ingeniería (por ejemplo; galones/minuto, grados C, grados F y libras/pulgada cuadrada). Los datos no escalados en el módulo tienen un rango de 0 a 4095 para los rangos unipolares (0 a 5 VCC/0 a 20 mA y 1 a 5 VCC/4 a 20 mA); y -4095 a +4095 (8190) para los rangos bipolares (±5V/±20 mA y ±10 V). Las palabras BTW 6 a 37 son las palabras de escalado para los canales 1 a 16. Los valores de escalado mínimos del canal 1 se establecen en la palabra 6 y los valores de escalado máximos se establecen en la palabra 7. Los valores de escalado mínimos del canal 2 se establecen en la palabra 8 y los valores de escalado máximo se establecen en la palabra 9, y así sucesivamente para los otros canales.

El formato de estos datos es BCD de 4 dígitos. La resolución en el módulo de los valores escalados es la misma que para los datos no escalados: una parte en 4095 para rangos de 0 a 5 VCC/0 a 20 mA y 1 a 5 VCC/4 a 20 mA; y una parte en 8190 para los rangos de ±5V/±20 mA y ±10 V. Sin embargo, la resolución en el procesador es determinada por los rangos escalados (por ej., si 0 = mínimo y 500 = máximo, la resolución ahora es 1 parte en 500). Cada canal de entrada puede ser escalado independientemente de los otros canales.

Nota: Para lograr el rango de 0 a +10 V, se debe usar escalado bipolar. Seleccione el rango ±10V y escalado para ± el rango real deseado. Si necesita 0 a 100 gpm, establezca los valores de escalado a -100 y +100. Creará un rango de 0 a 10 V que sea escalado desde 0 a 100.

Implementación de la función de escalado

La función de escalado se implementa: insertando valores escalados mínimo y máximo en las palabras de configuración apropiadas usando formato BCD.

A. Si alguno de los valores mínimo o máximo es negativo, establezca los bits de signo apropiados en la palabra de bit de signo mínima o máxima

B. Si un canal es escalado, todos los canales deben ser escalados y las 37 palabras de configuración deben escribirse al módulo.

Rangos de escalado

El rango máximo de los valores de escalado es ±9999 BCD. **Estos valores deben introducirse en BCD.**

Normalmente, los valores inválidos son “mínimo mayor que máximo”, o “mínimo igual que máximo”. **Si se introducen valores no válidos en las palabras de escalado, la entrada correspondiente en los datos BTR será cero y se establecerá el bit de escalado no válido.**

Importante: **Los valores de escalado siempre deben introducirse en formato BCD,** aunque el formato de datos seleccionado sea binario. Si se selecciona escalado para cualquier canal, todos los canales deben escalarse. Si no se requiere escalado en ciertos canales, establézcalos en el rango de entrada predeterminado: 0 a 4095 para rangos de voltaje o corriente de 0 a +, y -4095 a +4095 para rangos de voltaje o corriente de - a +.

Si no se selecciona escalado, el módulo requiere longitudes de archivo BTR mínimas para el número de canales usados. La longitud del archivo BTW puede establecerse en 3 palabras. La tabla siguiente muestra las longitudes de los archivos BTW y BTR requeridas cuando **se usa escalado**.

Longitudes de los archivos de transferencia en bloques de lectura y escritura

Canales usados	Longitud del archivo BTR	Longitud del archivo BTW
1	5	7
2	6	9
3	7	11
4	8	13
5	9	15
6	10	17
7	11	19
8	12	21
9	13	23
10	14	25
11	15	27
12	16	29
13	17	31
14	18	33
15	19	35
16	20	37
Palabras de calibración	21	38
	22	39
Sobremuestreo	23	40
Muestreo inhabilitado	24	41

Importante: Use ubicaciones de bit direccionadas decimalmente para los procesadores PLC-5.

El módulo devolverá valores fuera del rango de escalado. Por ejemplo, si un módulo está en el modo de 0–5 VCC, escalado para 0 a 5000 y tiene aplicados –2 VCC, devolverá –2000.

Sobremuestreo

Esta característica (sobremuestreo) se establece en la palabra 40 de transferencia en bloques. Esta palabra especifica el número de veces que un canal será muestreado y el resultado promediado. Los valores válidos del número de sobremuestreos son: 0, 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 y 256. **El formato de datos en este campo puede ser BCD o binario.**

Sobremuestreo binario	Sobremuestreo BCD
0	0000
1	0001
2	0002
4	0004
8	0008
16	0016
32	0032
64	0064
128	0128
256	0256

Si se selecciona 0 sobremuestreos, o la longitud de la transferencia en bloque de escritura es menor que 40, la selección de sobremuestreo pasará al valor predeterminado de 8.

Inhabilitación de canal

La palabra 41 de transferencia en bloque de escritura es la palabra de inhabilitación de muestreo de canal. Si usted no desea incluir un canal en su muestreo, establezca el bit correspondiente a 1 y el canal NO será muestreado. (En el modo diferencial, los canales 9 a 16 son ignorados). **Si los canales no se establecen (0) o la longitud de la transferencia en bloque de escritura es menor que 41, todos los canales serán muestreados.**

Un canal inhabilitado devolverá 0 en la transferencia en bloque de lectura.

Configuración predeterminada

Si se envía un bloque de escritura de cinco palabras, todos ceros, al módulo de entrada analógica (cat. no. 1771-IFF serie A), las selecciones predeterminadas serán:

- 1 a 5 VCC o 4 a 20 mA (dependiendo del posicionamiento del puente de configuración)
- formato de datos BCD
- sin muestreo en tiempo real (RTS)
- sin filtro
- sin escalado
- entradas unipolares
- sobremuestreo 8 veces
- ningún canal inhabilitado

Tabla 4.A
Bloque de configuración de bloque de transferencia de escritura de módulo de entrada analógica rápida (1771-IFF/A)

Bits dec.	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00	Description
Bits octales	17	16	15	14	13	12	11	10	07	06	05	04	03	02	01	00	
Palabra 1	8		7		6		5		4		3		2		1		Selección de rango - Canales 1 a 8
2	16		15		14		13		12		11		10		9		Selección de rango - Canales 9 a 16
3	Muestreo en tiempo real					Formato de datos		Tipo de en–trada	Filtro digital								Muestreo en tiempo real, formato de datos, tipo de entrada y filtro digital
4	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Bits de signo, valores de escalado mínimos
5	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Bits de signo, valores de escalado máximos
6																	Canal 1 - escalado mínimo
7																	Canal 1 - escalado máximo
8																	Canal 2 - escalado mínimo
9																	Canal 2 - escalado máximo
10																	Canal 3 - escalado mínimo
				⇓				⇓					⇓				⇓
37																	Canal 16 - escalado máximo
38	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Calibración de offset
39	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Calibración de ganancia
40	BCD o binario, 0-256 (2^X solamente)																Sobremuestreo
41	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Inhabilitación de muestreo de canal

Descripciones de bits/palabras para el bloque de configuración de transferencia en bloque de escritura del módulo de entrada analógica

Tome nota de que se muestran los bits decimales con los bits octales en paréntesis.

<table>
<tr><th>Palabra</th><th>Bit decimal (bit octal)</th><th colspan="3">Descripción</th></tr>
<tr><td rowspan="6">Palabras 1 y 2</td><td rowspan="6">Bits 00-15 (00-17)</td><td colspan="3">Selecciones del rango de entrada permiten que el usuario configure las entradas para cualquiera de los 7 rangos de voltaje o corriente de entrada. Se requieren dos bits para cada canal. Los bits 00 y 01 para el canal 1, los bits 02 y 03 para el canal 2, etc.</td></tr>
<tr><td>Bit 01</td><td>Bit 00</td><td>Entrada de voltaje o corriente</td></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>1 a 5 VCC, 4 a 20 mA (valores predeterminados)</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>0 a 5 VCC, 0 a 20 mA</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>-5 a +5 VCC, -20 a +20 mA</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>-10 a +10 VCC, 0 a 10 VCC</td></tr>
<tr><td rowspan="10">Palabra 3</td><td>Bits 00-07 (00-07)</td><td colspan="3">Filtro digital reduce el efecto del ruido en la entrada. Vea “Filtro digital” en la página 4–4. (El valor predeterminado es sin filtro).</td></tr>
<tr><td>Bit 08 (10)</td><td colspan="3">Tipo de entrada, establece el bit para el modo diferencial en todos los canales.
Restablecer (0) = entradas unipolares (valor predeterminado)
Establecer (1) = entradas diferenciales</td></tr>
<tr><td rowspan="7">Bits 09-10 (11-12)</td><td colspan="3">Formato de datos – se establece para que concuerde con su procesador.</td></tr>
<tr><td>Bit 10 (12)</td><td>Bit 09 (11)</td><td>Formato de datos</td></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>BCD (valor predeterminado)</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>Binario complemento a dos – datos primero (ver a continuación)</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>Binario complemento a dos</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>Magnitud binaria con signo</td></tr>
<tr><td colspan="3">Binario complemento a dos – datos primero – Los datos del canal aparecerán en las palabras 1 a 8 (diferencial) o 1 a 16 (unipolar). La información de diagnósticos y estado que previamente apareció en las palabras 1 a 4 aparecerá después de los datos del canal.</td></tr>
<tr><td>Bits 11-15 (13-17)</td><td colspan="3">Muestreo en tiempo real – El valor predeterminado es sin RTS. Vea el Apéndice A para obtener detalles sobre la temporización. Vea la Tabla 4–5 para los intervalos de tiempo reales.</td></tr>
<tr><td>Palabra 4</td><td>Bits 00-15 (00-17)</td><td colspan="3">Bits de signo mínimos, cuando se establecen, designan valores mínimos de escalado para los canales de entrada correspondientes. El bit 00 corresponde al canal 1, el bit 01 corresponde al canal 2, etc.</td></tr>
<tr><td>Palabra 5</td><td>Bits 00-15 (00-17)</td><td colspan="3">Bits de signo máximos, cuando se establecen, designan valores máximos de escalado que son negativos. El valor de escalado máximo debe ser mayor que el mínimo en cualquier canal. El bit 00 corresponde al canal 1, el bit 01 corresponde al canal 2, etc.</td></tr>
<tr><td>Palabras 6 a 37</td><td>Bits 00-15 (00-17)</td><td colspan="3">Valores de escalado mínimo y máximo para cada canal. Introdúzcalos en formato BCD.</td></tr>
<tr><td>Palabra 38</td><td>Bits 00-15 (00-17)</td><td colspan="3">Calibración de offset – Cada bit representa un canal (bit 00 a canal 1, bit 02 a canal 2, etc.). Cuando se establece el bit y se ha enviado una BTW, el módulo leerá los canales y ajustará el offset al potencial de tierra analógico. En el modo diferencial los bits 08 a 15 (10 a 17 en octal) se ignoran. En el modo de corriente, aplique 0 mA.</td></tr>
</table>

Palabra	Bit decimal (bit octal)	Descripción
Palabra 39	Bits 00-15 (00-17)	**Calibración de ganancia** – Cada bit representa un canal (bit 00 a canal 1, bit 02 a canal 2, etc.). Cuando se establece el bit y se ha enviado una BTW, el módulo leerá los canales y ajustará los valores de corrección de ganancia. Si se usa en rangos de +, 0 a 5, ó 1 a 5 V, se espera un valor de 5 V. Si se usa en el rango de +10 V, se espera 10 V. En el modo diferencial, los bits 08 a 15 (10 a 17 en octal) se ignoran. En el modo de corriente, aplique 20 mA.
Palabra 40	Bits 00-15 (00-17)	**Sobremuestreo** – Esta palabra especifica el número de veces que un canal será muestreado y los resultados promediados. Los valores válidos del número de sobremuestreos son: 0, 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 y 256. **El formato de datos en este campo puede ser BCD o binario.** Si se selecciona 0 sobremuestreos, o la longitud de la transferencia en bloque de escritura es menor que 40, la selección de sobremuestreo **cambiará al valor predeterminado de 8.**
Palabra 41	Bits 00-15 (00-17)	**Inhabilitación de muestreo de canal** – Cada bit representa un canal (bit 0 para el canal 0, bit 01 para el canal 1, etc.). Cuando se establece un bit (1), ese canal no será muestreado. Esta característica aumenta el tiempo de escán de entradas para los canales no usados. En el modo diferencial, los canales 9 a 16 son ignorados. Si están en 0, o la longitud de BTW es menor que 41, todos los canales serán muestreados (ninguno inhabilitado).

Resumen del capítulo

En este capítulo usted aprendió a configurar las características del módulo, a acondicionar las entradas y a introducir los datos.

Información de estado y datos de entrada del módulo

Objetivos del capítulo

En este capítulo describiremos:

- la lectura de datos desde el módulo
- el formato de transferencia en bloque de lectura

Lectura de datos desde el módulo

La programación de transferencia en bloque de lectura mueve información de estado y datos desde el módulo de entrada a la tabla de datos del procesador en un escán de E/S (Figura 5.1). El programa de usuario del procesador inicia la petición para transferir datos desde el módulo de entrada al procesador.

Figura 5.1
Asignaciones de palabra para transferencia en bloque de lectura del módulo de entradas analógicas rápidas (1771-IFF/A)

Bits dec.	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00	Descripción
Bits octales	**17**	**16**	**15**	**14**	**13**	**12**	**11**	**10**	**07**	**06**	**05**	**04**	**03**	**02**	**01**	**00**	
Palabra 1										HF	EE	CS	RTS	IS	OR	PU	Diagnósticos
2	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Bajo rango de datos para canales 1–16[1]
3	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Sobrerrango de datos para canales 1–16[1]
4	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Polaridad de datos para canales 1–16
5	Entrada de canal 1																Entrada de canal 1
6	Entrada de canal 2																Entrada de canal 2
7	Entrada de canal 3																Entrada de canal 3
8	Entrada de canal 4																Entrada de canal 4
				⇓						⇓	⇓				⇓		
20	Entrada de canal 16																Entrada de canal 16
21	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Resultados de calibración de offset
22	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Resultados de calibración de ganancia
23	binario, resolución de 1 ms																Sello de hora
24	binario, a 10 µs																Tiempo de escán

Donde:
PU = Bit de encendido
OR = Bit de fuera de rango
IS = Bit de escalado no válido
RTS = Bit de muestreo en tiempo real
HF = Fallo de hardware
EE = Bits de estado EEPROM
CS = Bits de estado de calibración

[1] Estos bits están establecidos (1) aproximadamente a los límites de rango de entrada seleccionados (Tabla 5.B).

Durante la operación normal, el procesador transfiere hasta 24 palabras al módulo cuando usted programa una instrucción BTR a la dirección del módulo.

Cuando se programa una longitud BTR de 0, el 1771-IFF/A responde con la longitud predeterminada de 20 del módulo 1771-IFE serie A.

Formato de transferencia en bloque de lectura

A continuación se describen los bits/palabras de la transferencia en bloque de lectura del módulo de entradas analógicas rápidas.

Tabla 5.A
Formato de palabras BTR para el módulo de entradas analógicas rápidas

Palabra	Bit decimal (Bit octal)	Descripción
Palabra 1	Bit 00	**Bit de encendido (PU)** – El módulo lo usa para indicar al procesador que está activo pero todavía no está configurado. Es un elemento clave en el programa de aplicación.
	Bit 01	**Bit de fuera de rango (OR)** – Este bit se envía para indicarle al procesador que uno o más canales están con una condición de sobrerrango o bajo rango.[1]
	Bit 02	**Bit de escalado no válido (IS)** – Este bit comunica que el escalado no es válido. Generalmente, cuando se activa este bit, ambos valores son iguales o el mínimo es mayor que el máximo. También puede ser un valor de **filtro no válido**.
	Bit 03	**Bit de fallo de muestreo en tiempo real (RTS)** – Este bit se establece si el módulo está configurado para RTS y no se ha producido una transferencia en bloque de lectura dentro del período programado por el usuario.
	Bit 04	**Bit de estado de calibración (CS)** – Este bit será restablecido cuando se calibre el módulo si la calibración se realizó correctamente. Si el bit se establece, significa que se aplicó un voltaje/corriente incorrectos, o se trató de hacer calibraciones de offset y ganancia simultáneamente.
	Bit 05	**Bit de estado de EEPROM (EE)** – Este bit se establece si se produce un error cuando se estaban guardando los datos de calibración en la memoria no volátil. Si este bit se establece al momento del encendido, los datos de la EEPROM no pasaron la suma de comprobación y no se usaron valores de calibración.
	Bit 06	**Fallo de hardware (HF)** – Cuando este bit se establece, significa que se ha fundido el fusible del convertidor de CC/CC. La lógica digital continuará funcionando.
	Bits 07–15 (07–17)	No se usa.
Palabra 2	Bits 00–15 (00–17)	**Bits de bajo rango** para cada canal. El bit 00 para el canal 1, el bit 01 para el canal 2, etc.[1] Estos bits se establecen (1) aproximadamente a los límites del rango de entrada seleccionados de la Tabla 5.B.
Palabra 3	Bits 00–15 (00–17)	**Bits de sobrerrango** para cada canal. El bit 00 para el canal 1, el bit 01 para el canal 2, etc.[1] Estos bits se establecen (1) aproximadamente a los límites del rango de entrada seleccionados de la Tabla 5.B.
Palabra 4	Bits 00–15 (00–17)	**Bits de polaridad** – Se establece cuando la entrada es menos de cero. El bit 00 para el canal 1, el bit 01 para el canal 2, etc.
Palabra 5 a 20		**Valores de entrada** – La palabra 5 para el canal 1, la palabra 6 para el canal 2, etc.

Palabra	Bit decimal (Bit octal)	Descripción
Palabra 21	Bits 00–15 (00–17)	**Bits de resultados de calibración de offset –** Cada bit representa un canal. Después que se ha enviado una BTW, el módulo confirma la calibración devolviendo en eco los canales que fueron calibrados durante la BTW de calibración de offset. En el modo diferencial, los canales 09 a 16 son cero.
Palabra 22	Bits 00–15 (00–17)	**Bits de resultados de calibración de ganancia –** Cada bit representa un canal. Después que se ha enviado una BTW de calibración, el módulo confirma la calibración devolviendo en eco los canales que fueron calibrados durante la BTW de calibración de ganancia. En el modo diferencial, los canales 09 a 16 son cero.
Palabra 23	Bits 00–15 (00–17)	**Sello de hora –** Esta palabra es un contador de 1 ms para poner el sello de hora en la transferencia en bloque de lectura. Usted puede restar el sello de hora de una BTR de otra para encontrar la diferencia. El contador es un contador con reiniciación de conteo de 15 bits, el cual cuenta de 0 a 32767, y luego regresa a 0.
Palabra 24	Bits 00–15 (00–17)	**Tiempo de escán –** Esta palabra contiene la velocidad a la cual se están actualizando las entradas.

Tabla 5.B
Selección del rango de entrada

Entrada de voltaje	Entrada de corriente[1]
1 a 5 VCC	4 a 20 mA
0 a 5 VCC	0 a 20 mA[1]
–5 a +5 VCC	–20 a +20 mA[2]
–10 a +10 VCC[2]	
0 a 10 VCC	

[1] Modo de entrada de corriente seleccionado por medio de puente de configuración.
[2] Configurable usando escalado bipolar.

Configuración de datos primero

Cuando los bits 9 y 10 en la palabra 3 de transferencia en bloque de escritura se establecen para “complemento a dos – configuración de datos primero”, la transferencia en bloque de lectura tendrá los datos del canal primero en la transferencia.

Figura 5.2
Transferencia en bloque de lectura en complemento a dos – configuración de datos primero, entradas unipolares

Bits dec.	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00	Descripción
Bits octales	17	16	15	14	13	12	11	10	07	06	05	04	03	02	01	00	
Palabra 1	Entrada de canal 1																Entrada de canal 1
2	Entrada de canal 2																Entrada de canal 2
3	Entrada de canal 3																Entrada de canal 3
4	Entrada de canal 4																Entrada de canal 4
				⇓						⇓	⇓				⇓		
16	Entrada de canal 16																Entrada de canal 16
17										HF	EE	CS	RTS	IS	OR	PU	Diagósticos
18	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Bajo rango de datos para canales 1–16[1]
19	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Sobrerrango de datos para canales 1–16[1]
20	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Polaridad de datos para canales 1–16
21	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Resultados de calibración de offset
22	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Resultados de calibración de ganancia
23	Contador con reinicialización de 15 bits – binario, resolución de 1 ms																Sello de hora
24	Velocidad de actualización – binario, a 1 υs, con resolución de ±4 µs																Tiempo de escán

Donde:
PU = Bit de encendido
OR = Bit de fuera de rango
IS = Bit de escalado no válido
RTS = Bit de muestreo en tiempo real
HF = Fallo de hardware
EE = Bits de estado EEPROM
CS = Bits de estado de calibración

[1] Estos bits están establecidos (1) aproximadamente a los límites de rango de entrada seleccionados (Tabla 5.B).

Figura 5.3
Transferencia en bloque de lectura en complemento a dos – configuración de datos primero, entradas diferenciales

Bits dec.	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00	Descripción
Bits octales	17	16	15	14	13	12	11	10	07	06	05	04	03	02	01	00	
Palabra 1	Entrada de canal 1																Entrada de canal 1
2	Entrada de canal 2																Entrada de canal 2
3	Entrada de canal 3																Entrada de canal 3
4	Entrada de canal 4																Entrada de canal 14
5	Entrada de canal 5																Entrada de canal 16
6	Entrada de canal 6																Entrada de canal 1
7	Entrada de canal 7																Entrada de canal 2
8	Entrada de canal 8																Entrada de canal 3
9										HF	EE	CS	RTS	IS	OR	PU	Diagnósticos
10	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Bajo rango de datos para canales 1–16[1]
11	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Sobrerrango de datos para canales 1–16[1]
12	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Polaridad de datos para canales 1–16
13	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Resultados de calibración de offset
14	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Resultados de calibración de ganancia
15	Contador con reinicialización de 15 bits – binario, resolución de 1 ms																Sello de hora
16	Velocidad de actualización – binario, a 1 υs, con resolución de ±4 µs																Tiempo de escán
17 – 24	No se usa (0)																

Donde: PU = Bit de encendido
OR = Bit de fuera de rango
IS = Bit de escalado no válido
RTS = Bit de muestreo en tiempo real
HF = Fallo de hardware
EE = Bits de estado EEPROM
CS = Bits de estado de calibración

[1] Estos bits están establecidos (1) aproximadamente a los límites de rango de entrada seleccionados (Tabla 5.B).

Resumen del capítulo

En este capítulo usted aprendió el significado de la información de estado que el módulo de entrada envía al procesador.

Calibración del módulo

Objetivos del capítulo

En este capítulo describiremos:

- la verificación de su calibración
- la calibración del módulo

Cuándo y cómo se calibra el módulo de entrada analógica

El módulo se suministra calibrado. Si usted está verificando la calibración, o si es necesario volver a calibrar el módulo, debe hacerlo con el módulo en un chasis de E/S. El módulo debe comunicarse con el procesador y el terminal industrial.

Antes de calibrar el módulo, debe introducir la lógica de escalera en la memoria del procesador, de manera que usted pueda iniciar las BTW al módulo y el procesador pueda leer las entradas desde el módulo.

Periódicamente (la frecuencia depende de su aplicación), verifique la calibración del módulo. Es posible que requiera calibración para borrar errores del módulo producidos debido a la antigüedad de los componentes en su sistema.

La calibración puede realizarse usando uno de dos métodos:

- calibración manual, tal como se describe a continuación.
- software de CONFIGURACION DE E/S 6200 – para obtener los procedimientos de calibración, consulte las publicaciones del software 6200.

Cuando calibre el módulo, usted debe realizar:

- primero la calibración de offset
- luego la calibración de ganancia

Herramientas y equipo

Para calibrar el módulo de entrada, usted necesitará las siguientes herramientas y equipo:

Herramientas o equipo	Descripción	Modelo/tipo	Disponible a través de:
Fuente de voltaje de precisión	0–100 mV, resolución de 1 μV	Analógico 3100, Precisión de datos 8200 o su equivalente	
Terminal industrial y cable de interconexión	Terminal de programación para procesadores de la familia A–B	Cat. No. 1770–T3 o Cat. No. 1784–T45, –T47, –T50, etc.	Allen–Bradley Company Highland Heights, OH

Verificación de la calibración del módulo

Si se necesita verificar la calibración del módulo:

1. Verifique que el módulo esté en el modo de voltaje. En el modo unipolar, aplique voltajes a los canales 1 a 16.
2. Envíe una transferencia en bloque de escritura de configuración al módulo que duplica la aplicación específica. (Esto fuerza al módulo a hacer una calibración interna).
3. Aplique –10 V, –5 V, –2.5 V 0 V, 1 V, 2.5 V, 5 V y 10 V al módulo. En el modo diferencial, aplique voltajes a los canales 1 a 8.

   Verifique que los valores devueltos estén dentro del 0.1% de la escala bipolar total.

Rango	Escalado	Precisión (V/mA)
0 a 5 V	0, 5000	±0.010 V
1 a 5 V	1000, 5000	
–5 a +5 V	–5000, 5000	
–10 a +10 V	–9999, 9999	±0.020 V
4 a 20 mA	400, 2000	±0.04 mA
0 a 20 mA	0, 2000	
–20 a +20 mA	–2000, 2000	

Rango	Error (conteos) (sin escalado)
0 a 5 V	±4
1 a 5 V	±4
–5 a +5 V	±8
–10 a +10 V	±8
4 a 20 mA	±4
0 a 20 mA	±4
–20 a +20 mA	±4

4. Si los valores están dentro de los límites de tolerancia, no se necesita calibración. De lo contrario, realice la calibración tal como se indica a continuación.

Calibración del módulo de entrada

El módulo de entrada analógica se suministra **calibrado**. La calibración del módulo consiste en aplicar un voltaje o corriente a través de cada canal de entrada para la calibración de offset y ganancia. Los valores de offset y ganancia de muestran en la siguiente tabla.

Tabla 6.A
Valores de offset y ganancia para calibrar el módulo de entradas analógicas rápidas 1771-IFF/A

	Unipolar		Diferencial	
Rango	**Valor de offset**	**Valor de ganancia**	**Valor de offset**	**Valor de ganancia**
1 a 5 V – 4 mV	0 V	5.000 V	0 V	5.000 V
0 a 5 V – 5 mV	0 V	5.000 V	0 V	5.000 V
–5 a +5 V	0 V	5.000 V	0 V	5.000 V
–10 a +10 V	0 V	10.000 V	0 V	10.000 V
0 a 10 V	0. V	10.000 V	0 V	10.000 V
4 a 20 mA	0.000 mA	20.000 mA	0.000 mA	20.000 mA
0 a 20 mA	0.000 mA	20.000 mA	0.000 mA	20.000 mA
–20 a +20 mA	0.000 mA	20.000 mA	0.000 mA	20.000 mA

Calibración de offset

Normalmente todas las entradas se calibran juntas. Para calibrar el offset de una entrada, proceda como sigue:

1. Conecte la alimentación eléctrica al módulo.
2. Aplique el voltaje de offset de 0 V o corriente de 0.000 mA, (Tabla 6.A) según lo requerido, a los 16 canales (8 en modo diferencial).
3. Después que se estabilicen las conexiones, establezca todos los bits a 1 en la palabra de escritura 38 y todos los bits a 0 en la palabra 39. Envíe una transferencia en bloque de escritura (BTW) de 39 palabras al módulo para calibrar el offset. Consulte el capítulo 4. (En el modo diferencial, el byte superior de la palabra 38 no se establece (los bits 8–15 decimal o 10–17 octal son 0).



Cuando se envía la BTW, todos los canales se calibran a 0.000 V.

Palabra 38 de transferencia en bloque de escritura para calibración de offset

Bits decimales	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
Bits octales	**17**	**16**	**15**	**14**	**13**	**12**	**11**	**10**	**07**	**06**	**05**	**04**	**03**	**02**	**01**	**00**
Canal	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Palabra 38	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

La BTR devuelve en eco el estado de cada canal para verificar la calibración. Si los canales seleccionados fueron calibrados satisfactoriamente, así lo indicará la BTR estableciendo sus bits a 1. (En el modo diferencial, el byte superior de la palabra 21 en la BTR no se establece (los bits 8–15 decimal o 10–17 octal son 0)).

Palabra 21 de transferencia en bloque de lectura

Bits decimales	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
Bits octales	**17**	**16**	**15**	**14**	**13**	**12**	**11**	**10**	**07**	**06**	**05**	**04**	**03**	**02**	**01**	**00**
Canal	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Palabra 21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

4. Para realizar la calibración de ganancia proceda como se indica a continuación.

Calibración de ganancia

La calibración de ganancia requiere que usted aplique 5.000 V, 10.000 V o 20 mA (de acuerdo a lo determinado por el rango y modo) (Tabla 6.A) a través de cada canal de entrada.

1. Conecte la alimentación eléctrica al módulo.
2. Aplique el voltaje de ganancia tal como se muestra en la Tabla 6.A a los 16 canales (unipolares) o a los 8 canales (diferenciales).
3. Después que se estabilicen las conexiones, solicite la calibración de ganancia enviando al módulo una transferencia en bloque de escritura (BTW) de 39 palabras. Consulte el capítulo 4.

Capítulo 4

Cuando se envía la BTW, se calibran todos los canales seleccionados (se establecen a 1) según lo mostrado en la Tabla 6.A. Si no se ha seleccionado un canal para la calibración, su bit es 0. (En el modo diferencial, el byte superior de la palabra 39 no se establece (los bits 8–15 decimal o 10–17 octal son 0)). Todos los bits en la palabra 38 se establecerán a 0.

Palabra 39 de transferencia en bloque de escritura para calibración de ganancia

Bits decimales	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
Bits octales	**17**	**16**	**15**	**14**	**13**	**12**	**11**	**10**	**07**	**06**	**05**	**04**	**03**	**02**	**01**	**00**
Palabra 39	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

La BTR devuelve en eco el estado de cada canal para verificar la calibración. Si todos los canales fueron calibrados correctamente, así lo indicará la BTW estableciendo todos los bits a 1.

Palabra 22 de transferencia en bloque de lectura

Bits decimales	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
Bits octales	17	16	15	14	13	12	11	10	07	06	05	04	03	02	01	00
Palabra 22	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Resumen del capítulo

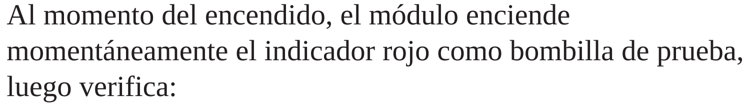
En este capítulo, usted aprendió cómo calibrar su módulo de entrada.

Resolución de problemas del módulo de entrada

Objetivos del capítulo

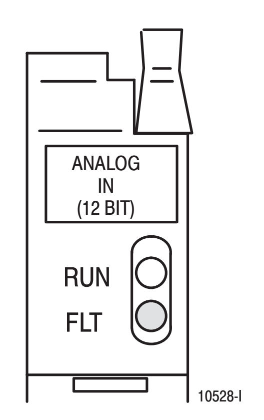
En este capítulo describimos cómo resolver problemas de su módulo:
- observando los indicadores
- monitoreando los bits de estado reportados al procesador
- verificando la operación del módulo
- verificando los voltajes del modo común
- aislando una entrada incorrecta

Diagnósticos comunicados por el módulo



Al momento del encendido, el módulo enciende momentáneamente el indicador rojo como bombilla de prueba, luego verifica:
- la correcta operación de la RAM
- los errores de firmware

De allí en adelante, el módulo enciende el indicador verde RUN (de marcha) cuando está operando sin fallos, o enciende el indicador rojo FAULT (de fallo) cuando detecta condiciones de fallo. El módulo también comunica información de estado y fallos específicos (si se producen) en cada transferencia de datos (BTR) al procesador PC. Monitorice los indicadores verde y rojo y los bits de estado en la palabra 1 del archivo BTR cuando realice la resolución de problemas de su módulo.



Bits de diagnóstico comunicados por el módulo de entrada analógica

Los bits de diagnóstico en las palabras de estado de transferencia en bloque de lectura proporcionan capacidades de diagnóstico.

Palabra 1 proporciona información de estado de encendido y datos válidos. Las **palabras 2, 3 y 4** proporcionan información de estado de datos del canal.

Si se produce un fallo de autodiagnósticos en el módulo, las transferencias en bloques se inhibirán, se encenderá el indicador rojo de fallo (FLT), y se apagará la luz verde (RUN).

Palabra 1
La palabra 1 de diagnósticos es la primera palabra de datos en el archivo de transferencia en bloques de lectura a transferir al procesador central. Contiene un **bit de encendido** (bit 00) que se establece (1) cuando el módulo se enciende inicialmente. Se restablece (0) después de una transferencia en bloque de escritura. También contiene un bit de **bajo rango o sobrerrango** (bit 01) que se establece cuando una entrada está bajo rango o sobre rango.

Un **bit de datos de escalado no válidos** (bit 02) se establece si se introducen datos de escalado no válidos en cualquiera de las palabras de valor de escalado mínimo/máximo. **Tome nota de que el mínimo igual al máximo es un valor no válido.** Si se introducen valores no válidos en las palabras de escalado mínimo o máximo, la palabra del canal de entrada de transferencia en bloque de lectura correspondiente se establecerá a 0000.

El bit 02 se establece si se introduce un valor de filtro digital no válido (por ej., 1F). Si se introduce un valor de filtro digital no válido, el módulo no realizará la filtración digital.

El **bit de fallo de muestreo en tiempo real (RTS)** (bit 03) se establece si el módulo está configurado para RTS y no se ha producido una transferencia en bloque de lectura dentro del período de tiempo programado por el usuario.

El bit 04 es el **bit de estado de calibración.** Este bit se restablece (0) cuando se ha completado correctamente una calibración. Si el bit se establece (1), significa que se aplicó un voltaje/corriente incorrecto, o se intentó realizar calibraciones de offset y ganancia simultáneamente.

El **bit de estado de EEPROM** (05) se establece cuando se produce un error al guardar datos de calibración en la memoria no volátil. Si se establece este bit al momento del encendido, los datos de EEPROM no pasaron la suma de comprobación y se están usando los valores de calibración.

El **bit de fallo de hardware** (06) se establece cuando se detecta un fusible fundido o cuando la EEPROM no puede recuperarse de un fallo.

Palabra 2
La palabra 2 es para las condiciones de bajo rango. Cuando una entrada de canal está bajo rango, se establecerá el bit asociado. Siempre que las entradas estén bajo rango, el bit asociado permanece establecido. El bit 00 corresponde al canal 1, el bit 01 al canal 2, etc.

Palabra 3
La palabra 3 es para las condiciones de sobrerrango. Cuando una entrada de canal está sobre el rango, se establecerá el bit asociado. Siempre que las entradas estén en el rango, el bit asociado permanece restablecido. El bit 00 corresponde al canal 1, el bit 01 al canal 2, etc.

Palabra 4
La palabra 4 proporciona una indicación de la polaridad de entrada de un canal particular (establecido, ó 1 = negativo; restablecido, ó 0 = positivo). El bit 00 corresponde al canal 1, el bit 01 al canal 2, etc.

La siguiente tabla lista las causas probables y acciones recomendadas para algunas indicaciones de problemas comunes.

Tabla de resolución de problemas para el módulo de entradas analógicas rápidas (1771-IFF/A)

Inscripción

- Apagado
- Encendido
- Parpadeando

Indicadores	Causa probable	Acción recomendada
RUN (marcha) (verde) [encendido] FLT (fallo) (rojo) [apagado]	Operación normal	Ninguna
RUN (parpadeando) FLT (apagado)	Esperando transferencia en bloque de escritura de configuración	Envíe BTW de configuración
RUN (verde) [apagado] FLT (rojo) [encendido]	Fallo de hardware en el módulo	Devuelva el módulo para que sea reparado
RUN Ningún LED FLT se enciende	No tiene alimentación eléctrica	Desconecte la alimentación eléctrica. Desinstale y vuelva a instalar el módulo en el chasis. Vuelva a conectar la alimentación eléctrica. Si el problema persiste y la fuente de alimentación del chasis está funcionando correctamente, devuelva el módulo para que sea reparado.

Verificación de la operación del módulo

Lo siguiente le permite efectuar una verificación de la operación del módulo y aislar un fallo del módulo o externo al módulo.

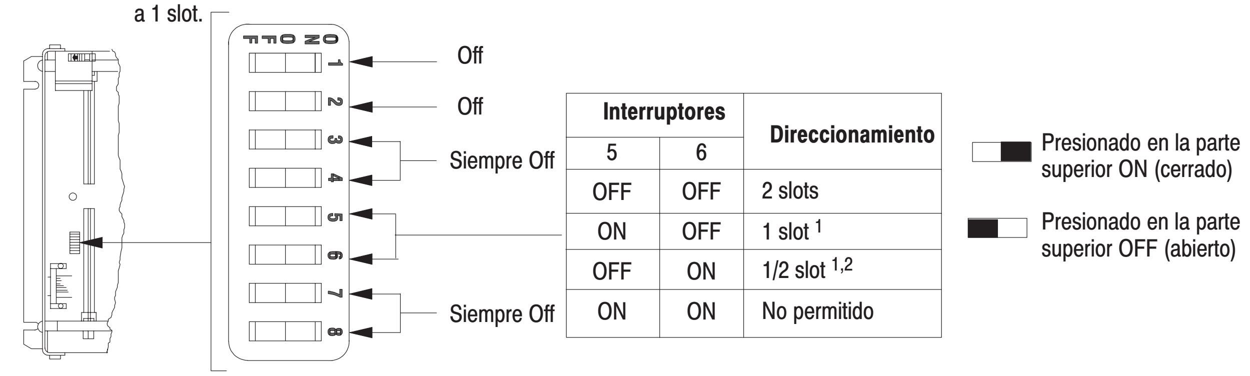
Conexión del módulo en un sistema de prueba simple

Instale un chasis de E/S 1771 con un procesador PLC-5 en la ranura del extremo izquierdo.



Establezca el interruptor 5 del backplane del chasis en ON. Todos los otros interruptores del backplane en OFF. Esto establece el chasis en direccionamiento a 1 slot.

Nota: Verifique la pantalla del procesador para asegurarse de que el procesador esté establecido para direccionamiento a 1 slot.



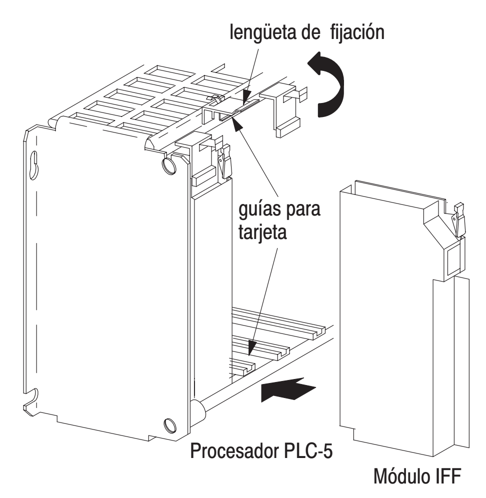
Interruptores		Direccionamiento
5	6	
OFF	OFF	2 slots
ON	OFF	1 slot [1]
OFF	ON	1/2 slot [1,2]
ON	ON	No permitido

2

Coloque el módulo en las guías para tarjeta en la parte superior e inferior de la primera ranura junto al procesador. Estas ranuras guían el módulo 1771-IFF/A hasta su posición.

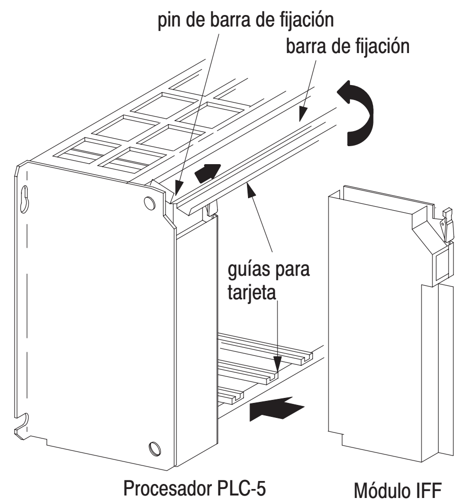
Important: Aplique presión firme y pareja sobre el módulo para asentarlo en su conector del backplane.

Chasis de E/S 1771-A1B, -A2B, -A3B, -A3B1, -A4B



Encaje el pestillo del chasis sobre la parte superior del módulo para asegurarlo.

Chasis de E/S 1771-A1B, -A2B, -A3B1, -A4B Serie B



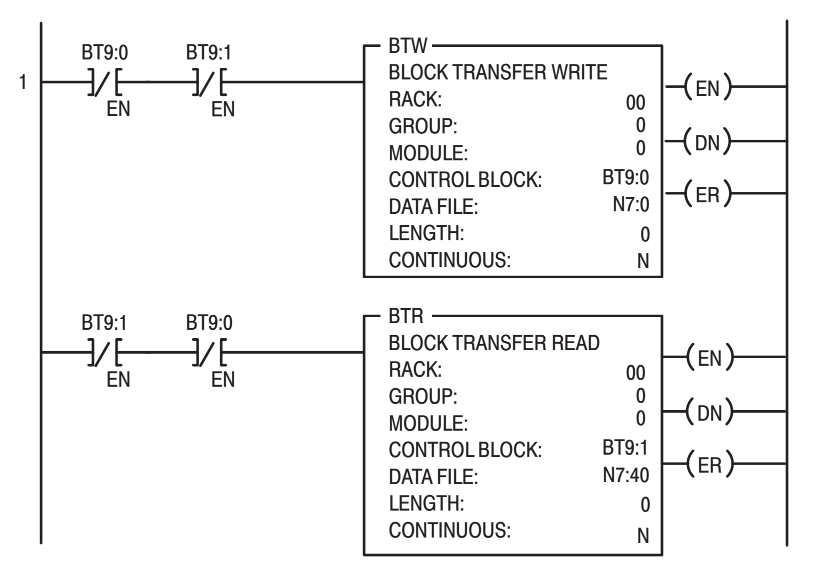
Gire la barra de fijación del chasis hacia abajo hasta su lugar para asegurar los módulos. Asegúrese de que enganchen los pines de fijación.

19809

Después de insertar el módulo en la ranura, conecte la alimentación eléctrica al chasis.

3 Introduzca la siguiente lógica de escalera en el procesador.

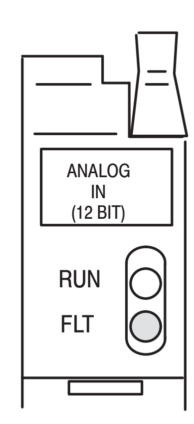
Nota: Esta programación es sólo para probar las funciones de transferencia en bloque de escritura y de lectura. No es para uso regular.



4 El módulo enciende el indicador verde RUN (de marcha) cuando está operando sin fallos, o enciende el indicador rojo FAULT (de fallo) cuando detecta condiciones de fallo.

Si el módulo está operando correctamente, el módulo recibirá BTR y enviará BTW. La luz indicadora indicará verde/verde parpadeante.

Si el indicador está verde parpadeante, el módulo no ha recibido una transferencia en bloque de escritura de configuración.



5 Esta configuración establece el módulo 1771-IFF para:
- Rango de 1-5 V
- Entradas unipolares
- Formato de datos BCD
- Sin filtro digital
- Sin muestreo en tiempo real
- Escalado de 0–4095
- 8 X sobremuestreos
- Ningún canal inhabilitado

Monitoree los bits de estado en la palabra 1 del archivo BTR cuando realice la resolución de problemas del módulo.

Transferencia en bloque de escritura

Data Table Report PLC-5/11 Addr 4 IFF Data Table File N7:0

ADDRESS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
N7:0	0	0	0	0	0	0	16533	0	16533	0
N7:10	16533	0	16533	0	16533	0	16533	0	16533	0
N7:20	16533	0	16533	0	16533	0	16533	0	16533	0
N7:30	16533	0	16533	0	16533	0	16533	0	0	0
N7:40	2	–1	0	0	0	0	0	0	0	0
N7:50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N7:60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N7:70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N7:80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N7:90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N7:100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Datos de configuración de transferencia en bloque de escritura (N7:0–N7:30)

Datos de transferencia en bloque de lectura (N7:40–N7:100)

Nota: $16533_{10} = 4095_{16}$ (BCD)

Nota: Si todos los terminales de entrada entran juntos en cortocircuito y están conectados al común del módulo, los datos de entrada para todos los canales leerán cero.



El módulo también comunica información de estado y fallos específicos (si se producen) en cada transferencia de datos (BTR) al procesador PC. Monitoree los indicadores verde y rojo y los bits de estado en la palabra 1 del archivo BTR durante la resolución de problemas de su módulo.

Archivos de control de transferencia en bloques

Data Table Report PLC-5/11 Addr 4 IFF Data Table File N7:0

ADDRESS	EN	ST	DN	ER	CO	EW	NR	TO	RW	RLEN	DLEN	FILE	ELEM	R	G	M
BT9:0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	37	7	0	0	0	0
BT9:1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	20	7	40	0	0	0
BT9:2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

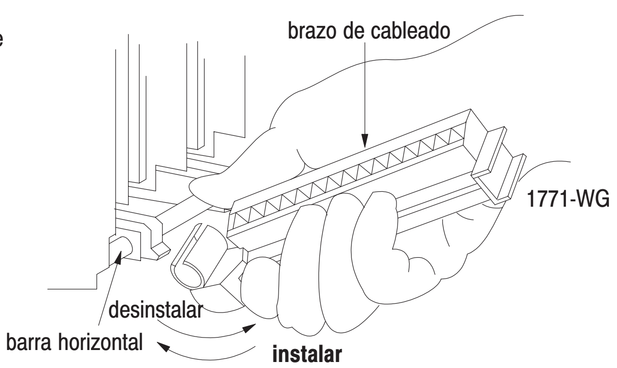
Memory Map Report PLC-5/11 Addr 4 IFF Data Table File N7:0

FILE	TYPE		LAST ADDRESS	SIZE (elements)	SIZE (words)
0	O	output	O:037	32	38
1	I	input	I:037	32	38
2	S	status	S:127	128	134
3	B	binary or bit	B3/15	1	7
4	T	timer	T4:0	1	9
5	C	counter	C5:0	1	9
6	R	control	R6:0	1	9
7	N	integer	N7:103	104	110
8	F	floating point	F8:0	1	8
9	BT	block transfer	BT9:2	3	24



Conecte el brazo de cableado (1771-WG) a la barra horizontal en la parte inferior del chasis de E/S.

El brazo de cableado gira hacia arriba y se conecta con el módulo de manera que usted puede instalar o retirar el módulo sin desconectar los cables.



Después de conectar el brazo de cableado de campo al módulo, proceda a verificar la operación del módulo cuando reciba entradas.

Resolución de problemas de una entrada incorrecta

Después de determinar que el módulo está operando correctamente, solucione cualquier problema de las entradas como se indica a continuación:

- midiendo cada entrada con respecto al común del módulo
- desconectando las entradas del brazo de cableado de campo de una en una mientras observa la acción del módulo
- probando la funcionalidad de canales de entrada

Cómo medir cada entrada con respecto al común del módulo

Durante este procedimiento, monitoree la tabla de datos de entrada del controlador programable y observe los cambios que ocurran:

1. Asegúrese de que el brazo de cableado de campo esté en su posición en el módulo.

2. Conecte la alimentación eléctrica al chasis de E/S 1771.

3. Verifique cada entrada (ya sea unipolar o diferencial) para determinar si existen voltajes del modo común que exceden de ±35 V con respecto al común del módulo.

  A. Mantenga la sonda positiva del voltímetro en el primer terminal de entrada.

  B. Mantenga la sonda negativa del voltímetro en un terminal del común del módulo (terminales 20 ó 21).

4. Si se observa algún voltaje que excede ±35 V, desinstale el cableado de entrada de ese canal y observe el efecto en la tabla de datos de entrada del controlador programable.



ATENCION: Desconecte la alimentación del backplane del chasis de E/S 1771 y del brazo de cableado antes de desinstalar o instalar el cableado de entrada.

- El no desconectar la alimentación del backplane o brazo de cableado podría causar daño al módulo, un menor rendimiento o lesiones personales.
- El no desconectar la alimentación del backplane podría causar lesiones personales o daño al equipo debido a una posible operación inesperada.

Si no hay otros voltajes del modo común presentes, los datos de entrada para todos los otros canales deben estabilizarse a un valor predecible.

5. Trate de igualar todas las conexiones a tierra en el canal en cuestión antes de volver a conectar el cableado de entrada.



ATENCION: Desconecte la alimentación del backplane del chasis de E/S 1771 y del brazo de cableado antes de desinstalar o instalar el cableado de entrada.

- El no desconectar la alimentación del backplane o brazo de cableado podría causar daño al módulo, un menor rendimiento o lesiones personales.
- El no desconectar la alimentación del backplane podría causar lesiones personales o daño al equipo debido a una posible operación inesperada.

6. Si el voltaje del modo común no puede retirarse en la entrada, es posible que se requiera un dispositivo de aislamiento en ese canal.

Cómo desconectar entradas del brazo de cableado de campo, de una en una, mientras observa la acción del módulo

Durante este procedimiento, monitoree la tabla de datos de entrada del controlador programable y observe los cambios que ocurran.

1. Asegúrese de que el brazo de cableado de campo esté en su posición en el módulo.
2. Conecte la alimentación eléctrica al chasis de E/S 1771.
3. Mientras observa la tabla de datos de entrada, retire una entrada cada vez.



ATENCION: Desconecte la alimentación del backplane del chasis de E/S 1771 y del brazo de cableado antes de desinstalar o instalar el cableado de entrada.

- El no desconectar la alimentación del backplane o brazo de cableado podría causar daño al módulo, un menor rendimiento o lesiones personales.
- El no desconectar la alimentación del backplane podría causar lesiones personales o daño al equipo debido a una posible operación inesperada.

4. Cuando el canal de entrada en cuestión esté desconectado, la tabla de datos de entrada se estabilizará a valores predecibles.

Cómo hacer una prueba para determinar la funcionalidad del canal de entrada

Para probar la funcionalidad de un canal de entrada:

1. Desconecte el cableado de entrada del brazo de cableado de campo.



ATENCION: Desconecte la alimentación del backplane del chasis de E/S 1771 y del brazo de cableado antes de desinstalar o instalar el cableado de entrada.

- El no desconectar la alimentación del backplane o brazo de cableado podría causar daño al módulo, un menor rendimiento o lesiones personales.
- El no desconectar la alimentación del backplane podría causar lesiones personales o daño al equipo debido a una posible operación inesperada.

2. Conecte una batería (u otra fuente de voltaje) a través de los terminales de entrada. Cuando el rango de 4-20 mA esté seleccionado, la fuente de voltaje no debe exceder de 1-5 V.



ATENCION: La fuente de voltaje debe estar dentro del rango de voltaje seleccionado. Si el voltaje de la fuente es mayor que el rango de voltaje seleccionado de la entrada, se podría dañar el módulo.

3. Monitoree la tabla de datos de entrada para los valores predecibles (valores relativos al voltaje de fuente de entrada).

Resumen del capítulo

En este capítulo usted aprendió a interpretar las luces indicadoras y a resolver problemas del módulo de entradas.

Especificaciones

Descripción	Valor
Entradas por módulo	16 unipolares; 8 diferenciales de nivel bajo
Ubicación del módulo	Rack de E/S 1771 – 1 ranura
Rangos de voltaje de entrada (nominal)	+1 a +5 VCC 0 a +5 VCC –5 a +5 VCC –10 a +10 VCC 0 a +10 VCC
Rangos de corriente de entrada (nominal)	+4 a +20 mA 0 a +20 mA –20 a +20 mA
Resolución	Binario de 12 bits 12 bits más signo en rangos bipolares
Precisión	0.1% de rango de escala total @ 25ºC
Linealidad	±1 LSB
Repetición	±1 LSB
Voltaje de aislamiento	El aislamiento cumple o excede los requisitos del estándar UL 508 y del estándar CSA C22.2 No. 142.
Protección contra sobrevoltaje de entrada	35 V (modo de voltaje)[1] 8 V (modo de corriente)[2]
Protección contra sobrecorriente de entrada (rangos de corriente)	30 mA
Voltaje del modo común	±35 Volts
Impedancia de entrada	>10 Megohms para rangos de voltaje; 250 ohms para rangos de corriente
Rechazo del modo común	80 db, CC–120 Hz
Requisitos de corriente	500 mA @ +5 V desde el backplane del chasis de E/S
Disipación de potencia	2.5 Watts (máximo)
Disipación térmica	8.52 BTU/hr (máximo)
Salida binaria y BCD no escalada al procesador	0000 a +4095_{10} para rangos bipolares (0 a 5 V, +1 a +5 V, 0 a +20 mA, y +4 a +20 mA) –4095_{10} a 4095_{10} para rangos bipolares (±5 V, ±10 V, ±20 mA)
Unidades de ingeniería enviadas al procesador	±9999_{10} con escalado seleccionable
Velocidad más rápida de escán interno	8 canales en menos de 2 ms (depende del número de sobremuestreos, del número de canales y de las características activas).
Condiciones ambientales temperatura de operación: temperatura de almacenamiento: humedad relativa: De operac. De almac.	 0 a 60ºC (32 a 140ºF) –40 a 85ºC (–40 a 185ºF) 5 a 95% (sin condensación) 5 a 85% (sin condensación)
Conductores Cableado Categoría	Calibre 14 (2 mm^2) trenzado (máx.) 3/64 pulg. (1.2 mm) aislamiento (máx.) Categoría 2[3]
Las especificaciones continúan en la siguiente página	

Descripción	Valor
Codificación	Entre 10 y 12 Entre 24 y 26
Brazo de cableado	Número de catálogo 1771–WG
Par de tornillo de brazo de cableado de campo	7-9 pulgada-libras
Certificaciones (cuando el producto o su embalaje llevan la marca)	• Certificación de CSA • Certificación CSA Clase I, División 2, Grupos A, B, C, D • Lista UL • Marca CE para todas las directivas aplicables
Instrucciones de instalación	1771-5.46

[1] Las entradas tienen protección a 35 V.
[2] Sólo 8 palabras pueden colocarse directamente a través de la entrada con configuración en el modo de corriente.
[3] Consulte la publicación 1770–4.1ES, ”Pautas de cableado y conexión a tierra del controlador programable para inmunidad al ruido”.

Tiempo de escán del módulo

La palabra 24 de la tabla de datos de transferencias en bloques de escritura muestra el tiempo de escán del módulo para una configuración dada. Estas cifras representan el tiempo que toma muestrear todos los canales y procesar los datos.

Tabla A.A
Tiempo de escán en modo unipolar

Número de sobremuestreos	Palabra 24	Tiempo (ms)
0	798	7.98
1	392	3.92
2	451	4.51
4	567	5.67
8	798	7.98
16	1260	12.60
32	2183	21.83
64	4028	40.28
128	7718	77.18
256	15100	151.00

Tabla A.B
Tiempo de escán en modo diferencial

Número de sobremuestreos	Palabra 24	Tiempo (ms)
0	402	4.02
1	199	1.99
2	229	2.29
4	287	2.87
8	402	4.02
16	634	6.34
32	1096	10.96
64	2018	20.18
128	3864	38.64
256	7554	75.54

Tabla A.C
Tiempo de escán/modo unipolar/canales inhabilitados

Palabra 41 de transferencia en bloque de escritura		Sobremuestreo = 1x		Sobremuestreo predeterminado	
Canales inhabilitados	Canales habilitados	Palabra 24	Tiempo (ms)	Palabra 24	Tiempo (ms)
0	16	798	7.98	392	3.92
1	15	749	7.49	369	3.69
2	14	700	7.00	345	3.45
3	13	652	6.52	322	3.22
4	12	602	6.02	298	2.98
5	11	554	5.54	274	2.74
6	10	504	5.04	250	2.50
7	9	455	4.55	227	2.27
8	8	406	4.06	203	2.03
9	7	357	3.57	179	1.79
10	6	308	3.08	155	1.55
11	5	259	2.59	132	1.32
12	4	210	2.10	108	1.08
13	3	161	1.61	84	0.84
14	2	112	1.12	60	0.60
15	1	63	0.63	37	0.37

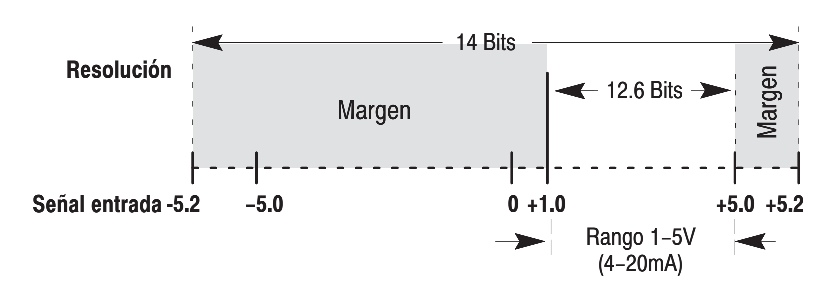
Tabla A.D
Tiempo de escán/modo unipolar/canales inhabilitados

Palabra 41 de transferencia en bloque de escritura		Sobremuestreo = 1x		Sobremuestreo predeterminado	
Canales inhabilitados	Canales habilitados	Palabra 24	Tiempo (ms)	Palabra 24	Tiempo (ms)
0	8	402	4.02	199	1.99
1	7	353	3.53	176	1.76
2	6	304	3.04	152	1.52
3	5	255	2.55	129	1.29
4	4	206	2.06	104	1.04
5	3	157	1.57	81	0.81
6	2	108	1.08	57	0.57
7	1	58	0.58	33	0.33

Resolución

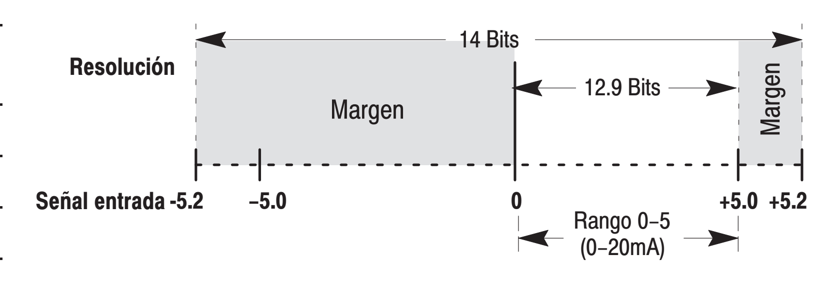
Rango 1-5 V (4-20 mA)

Valor de entrada (V)	Valor A/D	Predeter-minado
+5.2	≈16384	≈4302
+5.0	16065	4095
1.0	9767	0
–5.2	≈0	≈-6351



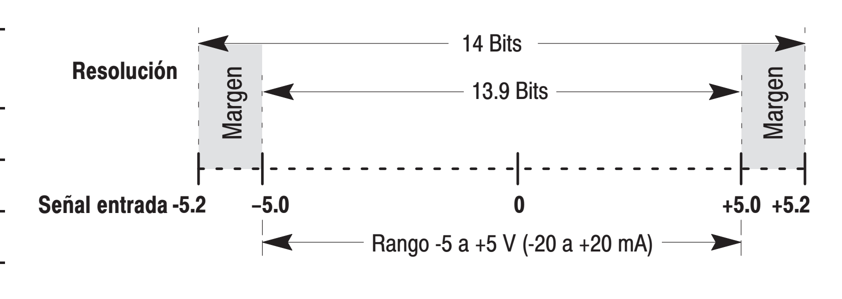
Rango 0 a +5 V (0-20 mA)

Valor de entrada (V)	Valor A/D	Predeter-minado
+5.2	≈16384	≈4261
+5.0	16065	4095
0.0	9767	0
–5.2	≈0	-4261

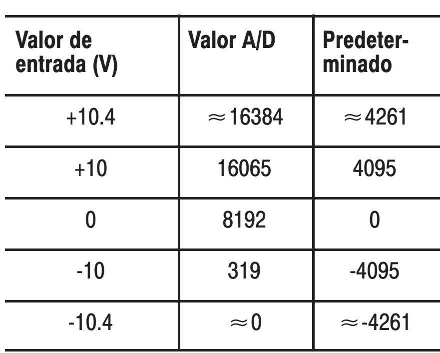


Rango -5 a +5 V (-20 a +20 mA)

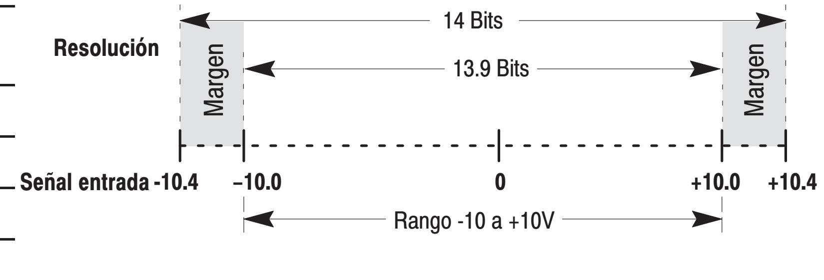
Valor de entrada (V)	Valor A/D	Predeter-minado
+5.2	≈16384	≈4261
+5.0	16065	4095
0	8192	0
-5.0	319	-4095
–5.2	≈0	≈-4261



Rango -10 a +10V



Valor de entrada (V)	Valor A/D	Predeter-minado
+10.4	≈16384	≈4261
+10	16065	4095
0	8192	0
-10	319	-4095
-10.4	≈0	≈-4261



Ejemplos de programación

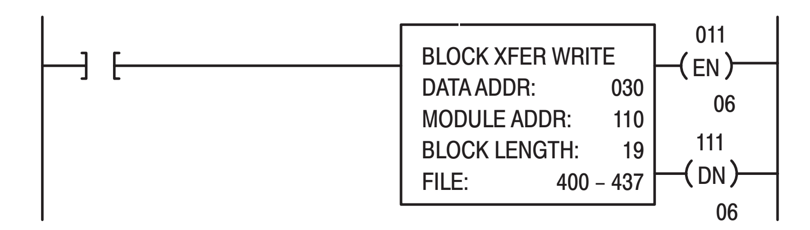
Ejemplos de programas para el módulo de entrada analógica

Los siguientes son ejemplos de programas para introducir datos en las palabras de configuración de la instrucción de transferencia en bloque de escritura, cuando se usan procesadores de las familias PLC-2, PLC-3 o PLC-5.

Procesadores de la familia PLC-2

Para introducir datos en las palabras de configuración siga estos pasos:

Ejemplo:
Introduzca el siguiente renglón para una transferencia en bloque de escritura:



400 es la dirección del archivo de datos de transferencia en bloque de escritura. Usted requiere examinar la palabra 1 de configuración.

Paso	Acción	Descripción
1.	Presione [SEARCH]8<data address>	Encuentra la instrucción de transferencia en bloque
2.	Presione CANCEL COMMAND	Borra el comando precedente
3.	Presione [DISPLAY]0 ó 1	Muestra el archivo en binairo o BCD
4.	Lleve el cursor a los datos que se van a modificar	
5.	Introduzca los datos nuevos	
6.	Presione [INSERT]	Escribe datos al elemento de archivo

Use el procedimiento anterior para introducir las palabras requeridas de la instrucción de transferencia en bloque de escritura. Tenga en cuenta que la longitud del bloque dependerá del número de canales seleccionados y si se realiza o no el escalado; por ejemplo el bloque puede contener sólo 3 palabras si no se realiza escalado, pero puede contener 37 palabras si se usan 16 entradas con escalado.

El archivo de datos de transferencia en bloque de escritura de la familia PLC-2 debe ser como la Figura B.1.

Figura B.1
Datos de transferencia en bloque de escritura para un procesador de la familia PLC-2

DATA ADDR: 030 | BINARY DATA MONITOR
BLOCK TRANSFER WRITE
MODULE ADDR: 110
FILE: 400-444 | BLOCK LENGTH: 37

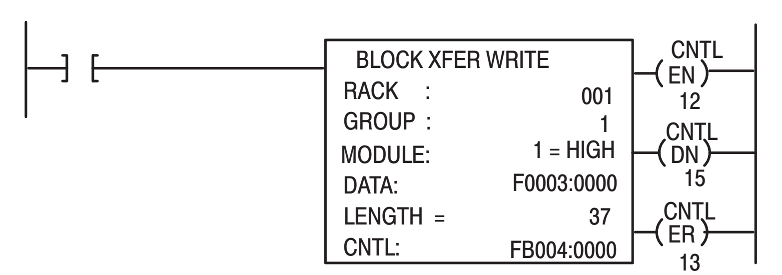
POSITION	FILE DATA	
001	00000000	00000000
002	00000000	00000000
003	00000000	00000000
004	00000000	00000000
005	00000000	00000000
006	00000000	00000000
007	00000000	00000000
008	00000000	00000000
009	00000000	00000000
010	00000000	00000000
011	00000000	00000000
012	00000000	00000000
013	00000000	00000000
014	00000000	00000000
015	00000000	00000000
DATA	00000000	00000000

Procesador de la familia PLC-3

A continuación proporcionamos un ejemplo del procedimiento para introducir datos en las palabras de configuración de la instrucción de transferencia en bloque de escritura cuando se usa un procesador PLC-3.

Para introducir datos en las palabras de configuración, siga estos pasos:

Ejemplo:
Introduzca el siguiente renglón para una transferencia en bloque de escritura:



F0003:0000 es la dirección del archivo de datos de transferencia en bloque de escritura. Usted requiere introducir/examinar la palabra 1.

1. Presione [SHIFT][MODE] para mostrar su diagrama de escalera en el terminal industrial.
2. Presione DD, 03:0[ENTER] para mostrar el archivo de transferencia en bloques de escritura.

La pantalla del terminal industrial debe parecerse a la Figura B.2. Observe el bloque resaltado de ceros. Este bloque resaltado es el cursor. Debe estar en el mismo lugar que aparece en la Figura B.2. Si no fuera así, usted puede moverlo a la posición deseada con las teclas de control del cursor. Una vez que tenga el cursor resaltado en el lugar correcto tal como se muestra anteriormente, puede continuar con el paso 3.

Figura B.2
Transferencia en bloque de escritura para un procesador PLC-3

START - W0003 : 0000

WORD				
000000	00000000	00000000	00000000	00000000
000004	00000000	00000000	00000000	00000000
000010	00000000	00000000	00000000	00000000
000014	00000000	00000000	00000000	00000000
000020	00000000	00000000	00000000	00000000

DATA MONITOR $ W0310- [ ]

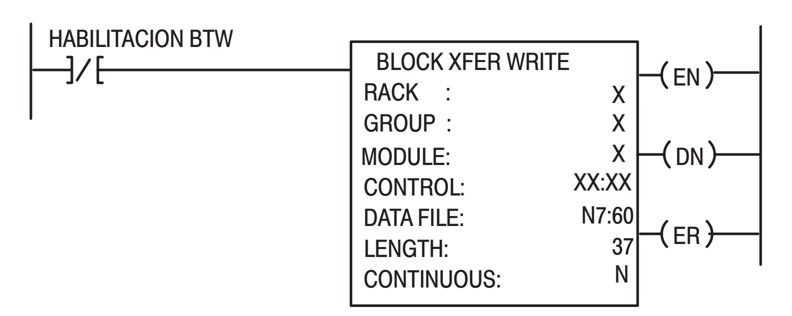
PROG : I/O OFF : NO FORCES : NO EDITS : RUNG # [RM000000 : MEM PORT OFF

3. Introduzca los datos correspondientes a su selección de bit en la palabras 0 a 4.
4. Cuando haya introducido sus datos, presione [ENTER]. Si comete un error, asegúrese de que el cursor esté sobre la palabra que desea cambiar. Introduzca los datos correctos y presione [ENTER].
5. Presione [CANCEL COMMAND]. Esto le hace regresar al diagrama de escalera.

Procesadores de la familia PLC-5

El siguiente es un ejemplo del procedimiento para introducir datos en las palabras de configuración de la instrucción de transferencia en bloque de escritura cuando se usa un procesador PLC-5 y el software de programación 6200.

1. Introduzca el siguiente renglón:

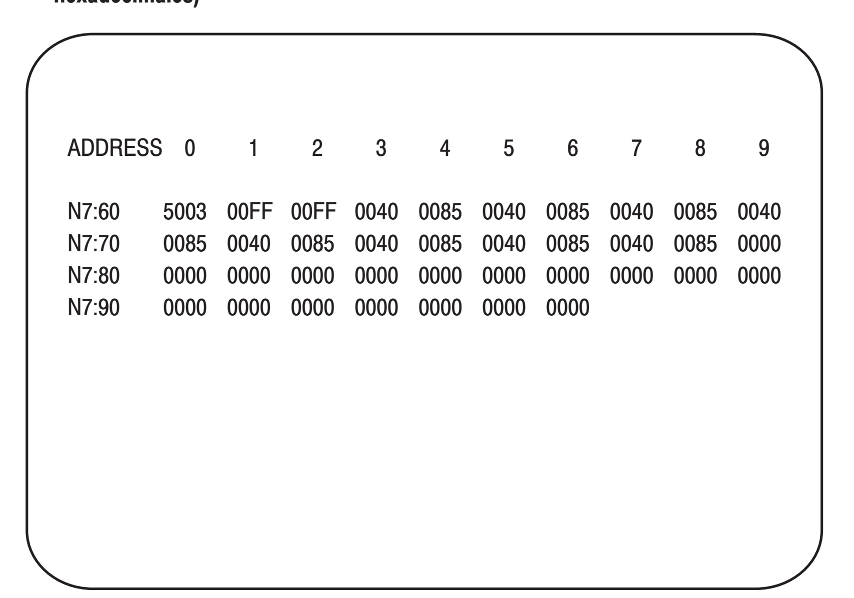


N7:60 es la dirección del archivo de transferencia BTW

2. Presione [F8] (data monitor),[F5] (change address) e introduzca N7:60 para mostrar el bloque de configuración.

La pantalla del terminal industrial debe ser parecida a la Figura B.3.

Figura B.3
Ejemplo de archivo de datos PLC-5 (datos hexadecimales)



ADDRESS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
N7:60	5003	00FF	00FF	0040	0085	0040	0085	0040	0085	0040
N7:70	0085	0040	0085	0040	0085	0040	0085	0040	0085	0000
N7:80	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
N7:90	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000			

3. Introduzca los datos que corresponden a sus selecciones de bits y añada los valores de escalado, si desea escalado.

4. [ESC] le hace regresar al programa de escalera.

Formatos de la tabla de datos

Decimal codificado en binario de 4 dígitos (BCD)

El formato BCD de 4 dígitos usa una configuración de 16 dígitos binarios para representar un número decimal de 4 dígitos desde 0000 a 9999 (Figura C.1). El formato BCD se usa cuando los valores de entrada se van a mostrar para que los vea el operador. Cada grupo de cuatro dígitos binarios se usa para representar un número de 0 a 9. Los valores de ubicación para cada grupo de dígitos son 2^0, 2^1, 2^2 y 2^3 (Tabla C.A). El equivalente decimal para un grupo de cuatro dígitos binarios se determina multiplicando el dígito binario por su valor de ubicación correspondiente y sumando estos números.

Figura C.1
Decimal codificado en binario de 4 dígitos

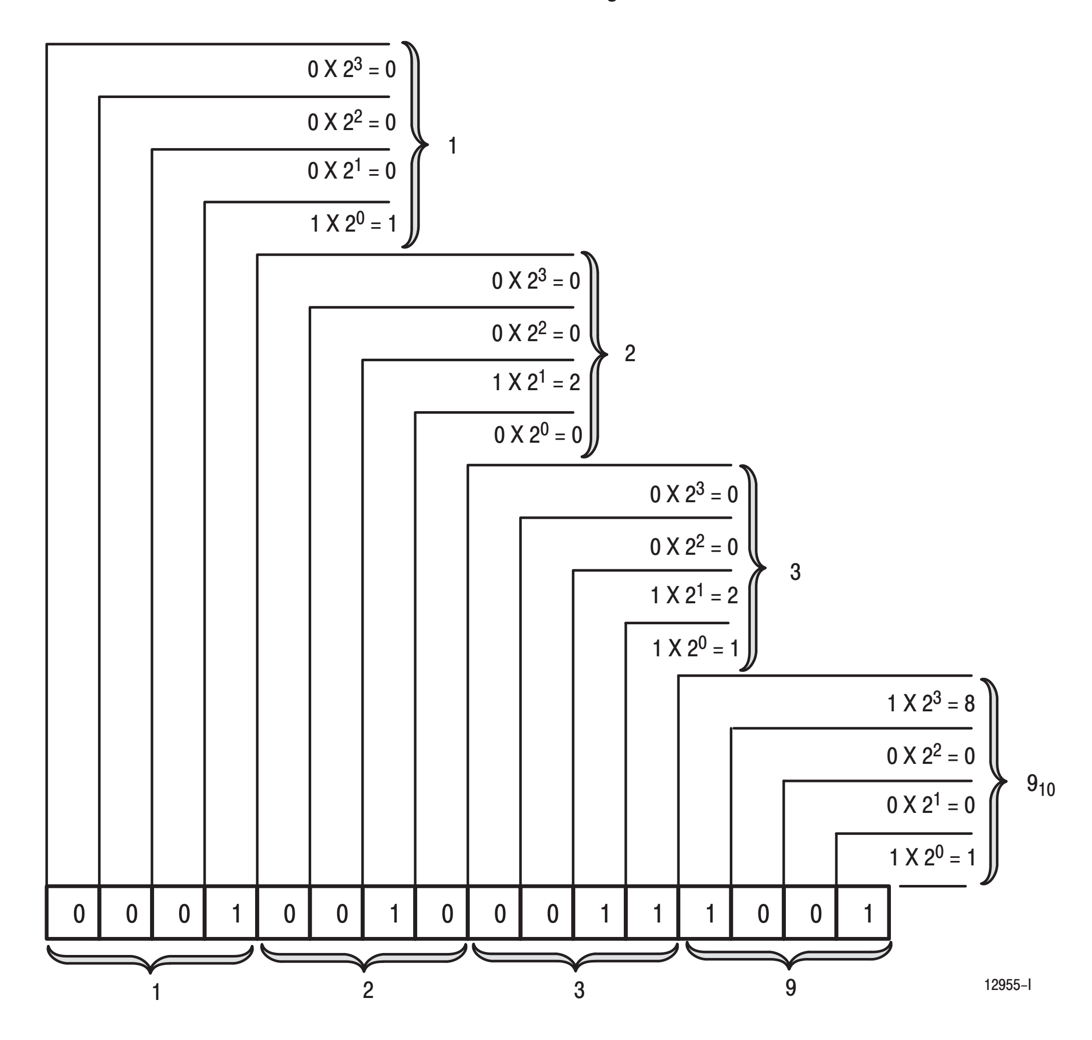


Tabla C.A
Representación de BCD

Valor de ubicación				Equivalente decimal
2^3 (8)	2^2 (4)	2^1 (2)	2^0 (1)	
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	2
0	0	1	1	3
0	1	0	0	4
0	1	0	1	5
0	1	1	0	6
0	1	1	1	7
1	0	0	0	8
1	0	0	1	9

Magnitud binaria con signo

La magnitud binaria con signo es un medio de comunicar números a su procesador. Debe usarse con la familia PLC-2 cuando se realizan cálculos en el procesador. No puede usarse para manipular valores binarios de 12 bits o valores negativos.

Ejemplo: El siguiente número binario es igual al decimal 22.

$$\mathbf{10110_2 = 22_{10}}$$

El método de magnitud con signo coloca un bit adicional (bit de signo) en la posición del extremo izquierdo y permite que este bit determine si el número es positivo o negativo. El número es positivo si el bit de signo es 0 y negativo si el bit de signo es 1. Usando el método de magnitud con signo:

0 10110 = +22
1 10110 = –22

0 10110 = +22
1 10110 = –22

Binario complemento a dos

El binario complemento a dos se usa con los procesadores PLC-3 cuando se realizan cálculos matemáticos internos al procesador. Complementar un número significa cambiarlo a un número negativo. Por ejemplo, el siguiente número binario es igual a decimal 22.

$$\mathbf{10110_2 = 22_{10}}$$

Primero, el método de complemento a dos coloca un bit adicional (bit de signo) en la posición del extremo izquierdo y permite que este bit determine si el número es positivo o negativo. El número es positivo si el bit de signo es 0 y negativo si el bit de signo es 1. Usando el método de complemento:

0 10110 = 22

Para obtener el negativo usando el método de complemento a dos usted debe invertir cada bit de derecha a izquierda después de detectar el primer “1”.

En el ejemplo anterior:

0 10110 = +22

Su complemento a dos sería:

1 01010 = –22

Tome nota de que en la representación anterior para +22, empezando desde la derecha, el primer dígito es 0 por lo tanto no se invierte; el segundo dígito es un 1, por lo tanto no se invierte. Todos los dígitos después de este uno se invierten.

Si se da un número negativo en complemento a dos, su complemento (un número positivo) se encuentra de la misma manera:

1 10010 = –14
0 01110 = +14

Todos los bits de derecha a izquierda se invierten después que se detecta el primer “1”.

El complemento a dos de 0 no se encontró, puesto que no se encontró un primer “1” en el número. Por lo tanto, el complemento a dos de 0 sigue siendo 0.

Transferencia en bloque (procesadores mini-PLC-2 y PLC-2/20)

Instrucciones GET múltiples - Procesadores mini-PLC-2 y PLC-2/20

La programación de instrucciones GET múltiples es similar a las instrucciones de formato de bloques programadas para otros procesadores de la familia PLC-2. Los mapas de la tabla de datos son idénticos, y la forma en que la información es direccionada y almacenada en la memoria del procesador es igual. La única diferencia es cómo se configuran las instrucciones de transferencia en bloques de lectura en su programa.

Para instrucciones GET múltiples se usan renglones individuales de lógica de escalera en lugar de un solo renglón con una instrucción de transferencia en bloque. Un ejemplo de renglón que usa múltiples instrucciones GET se muestra en la Figura D.1 y se describe en los siguientes párrafos.

Renglón 1: Este renglón se usa para establecer cuatro condiciones.

Instrucción Examine On (Examinar On) (113/02) - Esta es una instrucción opcional. Cuando se usa, las transferencias en bloques sólo se iniciarán cuando se realice cierta acción. Si no usa esta instrucción, las transferencais en bloques se iniciarán en cada escán de E/S.

Instrucción First GET (Primer GET) (030/120) - identifica la dirección física (120) del módulo por rack, grupo y ranura; y en qué lugar en el área acumulada de la tabla de datos se van a almacenar estos datos (030).

Instrucción Second GET (Segundo GET) (130/060) - indica la dirección de la primera palabra del archivo (060) que designa a dónde se van a transferir los datos. La dirección de archivo se almacena en la palabra 130, 100_8 encima de la dirección de datos.

Instrucción Output Energize (Activación de salida) (012/07) - habilita la operación de transferencia en bloque de lectura. Si todas las condiciones del renglón son verdaderas, el bit de habilitación de transferencia en bloque de lectura (07) se establece en el byte de control de la tabla de datos de imagen de salida. El byte de control de la tabla de imagen de salida contiene el bit de habilitación de lectura y el número de palabras que se van a transferir. La instrucción de activación de salida se define de la siguiente manera:

“0” indica que es una instrucción de salida

“1” indica la dirección del rack de E/S

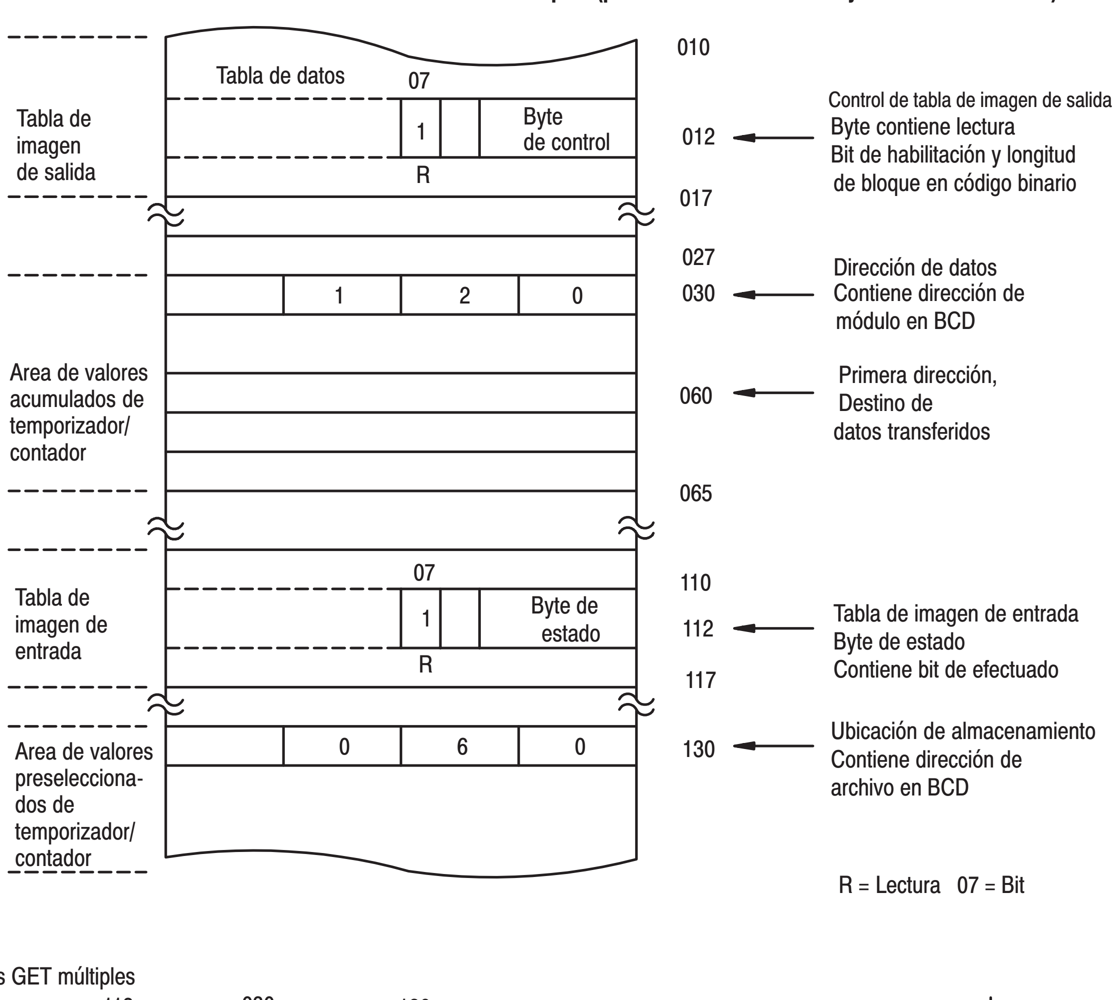
“2” indica la ubicación del grupo de módulos dentro del rack

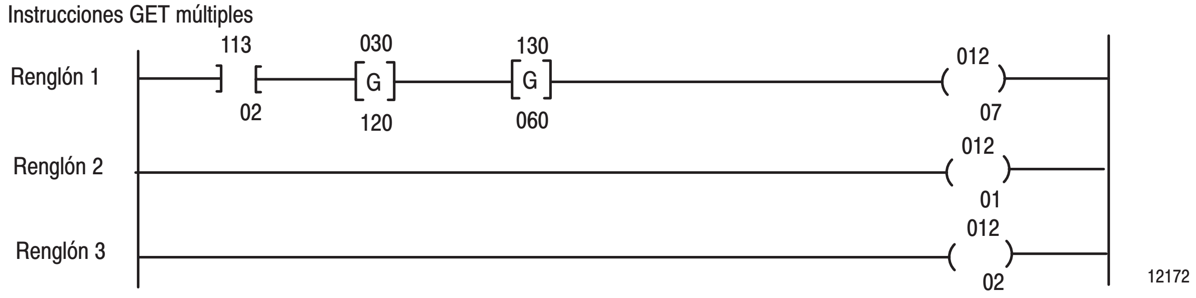
“07” indica que ésta es una operación de transferencia en bloque de lectura (si fuera una operación de transferencia en bloque de escritura,“07” sería reemplazado por “06”).

Renglones 2 y 3: Estas instrucciones de activación de salida (012/01 y 012/02) definen el número de palabras que se va a transferir. Esto se logra estableciendo un patrón de bits binarios en el byte de control de la tabla de imagen de salida del módulo. El patrón de bits binarios usado (bits 01 y 02 energizados) es equivalente a 6 palabras o canales y se expresa como 110 en notación binaria.

Resumen de renglones: Una vez que se completa la operación de transferencia en bloque, el procesador automáticamente establece el bit 07 en el byte de estado de la tabla de imagen de entrada y almacena la longitud del bloque de los datos transferidos.

Figura D.1
Instrucciones GET múltiples (procesadores mini-PLC-2 y PLC-2/20 solamente)





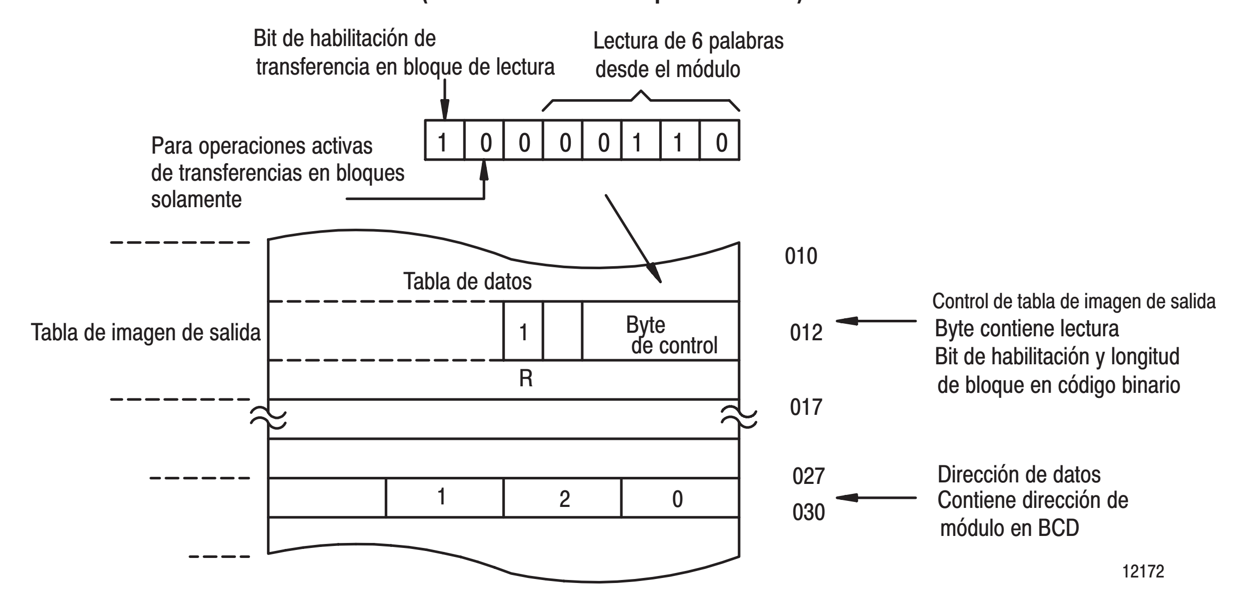
Establecimiento de la longitud de bloque (instrucciones GET múltiples solamente)

El módulo de entrada transfiere un número específico de palabras en una longitud de bloque. El número de palabras transferido es determinado por la longitud de bloque introducida en el byte de control de la tabla de imagen de salida correspondiente a la dirección del módulo.

Los bits en el byte de control de la tabla de imagen de salida (bits 00 - 05) deben programarse para especificar un valor binario igual al número de palabras que se va a transferir.

Por ejemplo, la Figura D.2 muestra si su módulo de entrada está configurado para transferir 6 palabras, usted establecería los bits 01 y 02 del byte inferior de control de la tabla de imagen. El equivalente binario de 6 palabras es 000110. Usted también establecería el bit 07 cuando programe el módulo para operaciones de transferencia en bloque de lectura. El bit 06 se usa cuando se requieren operaciones de transferencia en bloque de escritura.

Figura D.2
Establecimiento de la longitud del bloque (instrucciones GET múltiples solamente)



Número de palabras que se van a transferir	Patrón de bits binarios Byte inferior de la tabla de imagen de salida					
	05	04	03	02	01	00
Valor predeterminado	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	1
2	0	0	0	0	1	0
3	0	0	0	0	1	1
4	0	0	0	1	0	0
5	0	0	0	1	0	1
6	0	0	0	1	1	0
		:			:	
18	0	1	0	0	1	0
19	0	1	0	0	1	1

Formularios

Este apéndice contiene formularios útiles para configurar la tabla de datos.

Transferencia en bloque de lectura analógica

Posición	Decimal / Palabra de archivo / Octal	15 / 17	14 / 16	13 / 15	12 / 14	11 / 13	10 / 12	09 / 11	08 / 10	07 / 07	06 / 06	05 / 05	04 / 04	03 / 03	02 / 02	01 / 01	00 / 00	
1		No se usa									Bits de diagnóstico							
2																		Datos bajo rango
3																		Datos sobrerrango
4																		Polaridad datos “0” = (+) “1” = (–)

Posición	Palabra de archivo	Número de canal	Valor
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			

Transferencia en bloque de escritura analógica

Posición	Decimal Palab. de arch Octal	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00	
		17	16	15	14	13	12	11	10	07	06	05	04	03	02	01	00	
		Selección de rango de canales 1 a 8																Bit de encendido
		8		7		6		5		4		3		2		1		Número de canales
1																		
		Selección de rango de canales 9 a 16																
		16		15		14		13		12		11		10		9		Número de canales
2																		
Posición	Decimal Palab. de arch Octal	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00	
		17	16	15	14	13	12	11	10	07	06	05	04	03	02	01	00	
3																		Configuración del módulo
4																		Bits de signo de valor de escalado mínimo
5																		Bits de signo de valor de escalado máximo

Posición	Palabra de archivo	Número de canales	Valor mín./máx.	Posición	Palabra de archivo	Número de canales	Valor mín./máx.
6				24			
7				25			
8				26			
9				27			
10				28			
11				29			
12				30			
13				31			
14				32			
15				33			
16				34			
17				35			
18				36			
19				37			
20				38			
21				39			
22				40			
23				41			

R

S

T

U

Servicios de soporte

En Allen-Bradley, el servicio al cliente significa poner a su disposición para ventas, servicios y soporte, representantes con experiencia en Centros de Soporte al Cliente en ciudades claves en todo el mundo. Nuestros servicios de valor agregado incluyen:

Soporte técnico

- programas SupportPlus
- servicio de soporte telefónico y línea telefónica directa y exclusiva para emergencias las 24 horas
- actualizaciones de software y documentación
- servicios de suscripciones técnicas

Servicios de ingeniería y de campo

- asistencia técnica en aplicaciones
- asistencia en la integración y puesta en marcha
- servicio de campo
- servicio de soporte para mantenimiento

Capacitación técnica

- conferencias y cursos de laboratorio
- capacitación basada en programas de computadora y video
- ayudas de trabajo y estaciones de trabajo
- análisis de necesidades de capacitación

Servicios de reparación y sustitución

- su única fuente “autorizada”
- revisiones y mejoras actualizadas
- inventario de sustitución a nivel mundial
- servicio de soporte local

Argentina
Rockwell de Argentina, Av. Córdoba 4970, 1414 Buenos Aires, Argentina
Tel: (54-1) 776-1100, Fax: (54-1) 773-5175

Colombia
Rockwell Colombia, S.A., Muelle Industrial II, Bodega 4, Cr. 98, No. 42A-41, Santafé de Bogotá DF,
Tel: (57-1) 418-5902, Fax: (57-1) 418-5995

España
Rockwell Automation, Avda. Gran Via 8-10, l'Hospitalet de Llobregat, 08902 Barcelona,
Tel: (34-3) 331 70 04, Fax: (34-3) 331 79 62

Reliance Electric SA, Muntaner, 270, 08021 Barcelona,Tel: (34-3) 20 93 700, Fax: (34-3) 41 42 065

Rockwell Automation, Villa de Plencia, 4, Urbanización Antiguo Golf, 48930 Las Arenas - Getxo, Vizcaya,Tel: (34-4) 480 16 81, Fax: (34-4) 480 09 16

Rockwell Automation, Belmonte de Tajo, 31, 28019 Madrid,Tel: (34-1) 565 16 16, Fax: (34-1) 565 16 87

Rockwell Automation, Avda. San Francisco Javier, 9, Ed. Sevilla 2-Planta 5, Mod. 26A, 41018 Sevilla, Tel: (34-5) 466 35 512, Fax: (34-5) 465 62 58

Rockwell Automation, Edificio Trevi, Fontanares, 51-4º D,E, 46014 Valencia,
Tel: (34-6) 377 06 12, Fax: (34-6) 377 07 61

México
Rockwell Automation de México, S.A. de C.V., Bosques de Ciruelos No. 160, Col. Bosques de Las Lomas, C.P. 11700, México, DF., México, Tel: (52-5) 251-6161, Fax: (52-5) 251-1169

Rockwell Automation de México, S.A. de C.V., J. Sebastian Bach No. 4986 Esq. Av. Patria, Col. Prados Guadalupe, C.P. 45030, Zapopan, Jalisco, México, Tel: (52-36) 732-997, Fax: (52-36) 732-957

Rockwell Automation de México, S.A. de C.V., Calle San Pedro No. 10, Fracc. Capistrano, 4a. Etapa, C.P 83240, Hermosillo, Son., México, Tel: (52-62) 60-40-79, Fax: (52-62) 60-40-79

Rockwell Automation de México, S.A. de C.V., 41 Oriente No. 2214, Col. El Mirador, C.P. 72530, Puebla, Pue., México, Tel: (52-22) 455-329, Fax: (52-22) 455-548

Rockwell Automation de México, S.A. de C.V., Av. Pablo A. González 130 Pte., Col. San Jerónimo, C.P. 64630, Monterrey, N.L., México, Tel: (52-83) 483-832, Fax: (52-83) 476-178

Rockwell Automation de México, S.A. de C.V., Av. Ramón Rodríguez Familiar 5, Col. Bosques de Acueducto, C.P. 76020, Querétaro, Qro., México, Tel: (52-42) 134-884, Fax: (52-42) 135-798

Venezuela
Rockwell Automation de Venezuela, Edif. Allen-Bradley, Av. González Rincones, Zona. Ind. La Trinidad, Caracas 1080, Venezuela, Tel: (58-2) 943-2311, Fax: (58-2) 943-3955

Rockwell Automation de Venezuela, Av. 3C con calle 67, Unicentro Virginia, Ofic. 2-4, Maracaibo, Edo. Zulia, Venezuela, Tel: (58-61) 92-2813, Fax: (58-616) 92-2880

Rockwell Automation de Venezuela, Centro Comercial, Plaza Mayor, Sector 6, Ofic. 251-252, Prol. Paseo Colón, Lecherías, Edo. Barcelona, Venezuela, Tel: (58-81) 81-0366, Fax: (58-81) 81-5677

Rockwell Automation de Venezuela, Urbanización Prebo, Residencias Avisa, Piso 9, Apto. 9A, Valencia, Edo. Carabobo, Venezuela, Tel: (58-41) 22-3383, Fax: (58-41) 22-3383



Rockwell Automation ayuda a sus clientes a lograr mejores ganancias de sus inversiones integrando marcas líder de la automatización industrial y creando así una amplia gama de productos de integración fácil. Estos productos disponen del soporte de proveedores de soluciones de sistema además de los recursos de tecnología avanzada de Rockwell.



Con oficinas en las principales ciudades del mundo.

Alemania • Arabia Saudita • Argentina • Australia • Bahrein • Bélgica • Bolivia • Brasil • Bulgaria • Canadá • Chile • Chipre • Colombia • Corea del Sur • Costa Rica • Croacia Dinamarca • Ecuador • Egipto • El Salvador • Emiratos Arabes Unidos • Eslovaquia • Eslovenia • España • Estados Unidos • Finlandia • Francia • Ghana • Grecia • Guatemala Holanda • Honduras • Hong Kong • Hungría • India • Indonesia • Irlanda • Islandia • Israel • Italia • Jamaica • Japón • Jordania • Katar • Kenia • Kuwait • Las Filipinas • Líbano Macao • Malasia • Malta • Mauricio • México • Morruecos • Nigeria • Noruega • Nueva Zelanda • Omán • Pakistán • Panamá • Perú • Polonia • Portugal • Puerto Rico • Reino Unido • República Checa • República de Sudáfrica • República Dominicana • República Popular China • Rumania • Rusia • Singapur • Suecia • Suiza • Taiwan • Tailandia Trinidad • Tunicia • Turquía • Uruguay • Venezuela • Vietnam • Zimbabwe

Sede central de Rockwell Automation: 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204 USA, Tel: (1) 414-382-2000, Fax: (10) 414-382-4444

Sede central europea de Rockwell Automation: Avenue Herrmann Debroux, 46, 1160 Bruselas, Bélgica, Tel: (32) 2 663 06 00, Fax: (32) 2 663 06 40

Publicación 1771-6.5.116ES – Julio de 1996 PN 956797–16